

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Resistencia a la compresión de muretes de adobe con adición
de fibras nylon - Amarilis - Huánuco - 2023”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Manzano Loyola, Liliana Lucia

ASESORA: Morales Beteta, Sheyla Mayumi

HUÁNUCO – PERÚ

2023

U

**TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)****CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:****Área:** Ingeniería, Tecnología**Sub área:** Ingeniería civil**Disciplina:** Ingeniería civil

D

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72383975

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72424772

Grado/Título: Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0001-8683-7087

H

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:30 horas del día **viernes 09 de febrero de 2024**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| ❖ MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS | - PRESIDENTE |
| ❖ MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO | - SECRETARIO |
| ❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO | - VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 0152 -2024-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS NYLON - AMARILIS - HUÁNUCO -2023."**, presentado por el (la) Bachiller. Bach. Liliana Lucia MANZANO LOYOLA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **11** y cualitativo de **SUFICIENTE**. (Art. 47).

Siendo las **12:15** horas del día 09 del mes de febrero del año 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS

ORCID: 0000-0001-7920-1304

Presidente

MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO

ORCID: 0000-0002-4594-1491

Secretario

MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO

ORCID: 0000-0001-8392-1769

Vocal



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
<http://www.udh.edu.pe>

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Dra. SHEYLA MAYUMI MORALES BETETA**, Ingeniero asesor del Ciclo de Asesoramiento para la Tesis Profesional CATP 2023-2, del Programa Académico de Ingeniería Civil y designado mediante resolución N° 234-2023-R-UDH del bachiller **MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA**, de la investigación titulada:

“RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN FIBRAS NYLON – AMARILIS –HUÁNUCO - 2023”

Puedo considerar que la misma tiene un índice de similitud del **24%** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad De Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 12 de febrero de 2024

Dr. Sheyla Mayumi Morales Beteta

Asesora del Ciclo de Asesoramiento para la Tesis Profesional CATP 2023 – 2
Programa Académico de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de Huánuco
DNI N° 72424772
Código Orcid N° 0000-0001-86837087

Segunda revisión

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

10%

2

distancia.udh.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

3%

4

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

5

Submitted to unsaac

Trabajo del estudiante

2%

6

Submitted to uncedu

Trabajo del estudiante

2%

7

Submitted to Universidad Privada del Norte

Trabajo del estudiante

<1%

8

repositorio.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

Dr. Sheyla Mayumi Morales Beteta

Asesora del Ciclo de Asesoramiento para la Tesis Profesional CATP 2023 – 2

Programa Académico de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad de Huánuco

DNI N° 72424772

Código Orcid N° 0000-0001-86837087

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a mis padres, Juan Alberto y Leonor Lillam, por haber sido y seguir siendo mis motores del día a día, también por enseñarme y educarme para ser una persona de bien, ya que ahora gracias a ellos me realizo como profesional y cumplo cada meta trazada, mi gratitud eterna a ellos ya que son mis ejemplos a seguir y superar. Así mismo también dedico a mis hermanos, mi cuñado, cuñada y mis sobrinos por la compañía y el apoyo en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro Divino Creador y a mi Virgencita de Guadalupe, por la bendición de darme el don de la sabiduría y permitirme cumplir cada meta propuesta.

A mis padres, Juan Alberto y Leonor Lillam, por el aliento y la confianza que me brindan, así mismo por guiar mis pasos día a día.

A mis hermanos, Juan Carlos, María del Pilar. a mi cuñado Antonio, a mi cuñada, Neydit, a mis sobrinos, Dyland, Dayron y Denzel por su acompañamiento durante toda mi etapa universitaria, cada consejo de ellos fue y es muy importante para conseguir cada meta.

A todos los mis docentes ingenieros que conocí en mi famosa alma mater, la Universidad De Huánuco, en especial a mi asesora Dr. Sheyla Mayumi Morales Beteta por su apoyo para poder culminar mi tesis, quien me brindó muchos conocimientos durante el asesoramiento.

A mis compañeros de las aulas universitarias y amistades, los cuales aportaron experiencias y lecciones en mi vida, los cuales, entre altos y bajos, brindaron un gran aporte a mi formación universitaria.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	17
1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	17
1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	17
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO	19
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	19
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	21
2.2. BASES TEÓRICAS	22
2.2.1. MECÁNICA DE MATERIALES.....	22
2.2.2. DIAGRAMA ESFUERZO - DEFORMACIÓN.....	23

2.2.3.	TENSIÓN Y COMPRESIÓN	23
2.2.4.	TEORÍA DE FALLA.....	23
2.2.5.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	23
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	24
2.4.	HIPÓTESIS.....	28
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL	28
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	28
2.5.	VARIABLES.....	28
2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE	28
2.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	28
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	29
CAPÍTULO III.....		30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		30
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.1.1.	ENFOQUE	30
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	30
3.1.3.	DISEÑO	31
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
3.2.1.	POBLACIÓN	32
3.2.2.	MUESTRA.....	32
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	32
3.3.1.	PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	33
3.3.2.	PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	41
3.3.3.	PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	42
CAPÍTULO IV.....		43
RESULTADOS.....		43
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS	43
4.2.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS...52	
CAPÍTULO V.....		59
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		59
5.1.	CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	59

CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de la muestra seleccionada.....	32
Tabla 2 Resultados de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes según la norma E.080.....	43
Tabla 3 Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras patrón	44
Tabla 4 Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 2% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón	45
Tabla 5 Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 2% de fibras de nylon	46
Tabla 6 Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 5% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón	46
Tabla 7 Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 5% de fibras de nylon	48
Tabla 8 Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 7% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón	48
Tabla 9 Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 7% de fibras de nylon	49
Tabla 10 Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 2%, 5% y 7% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón ..	50
Tabla 11 Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 2%, 5% y 7% de fibras de nylon	51
Tabla 12 Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión promedio de muretes con 2%, 5% y 7% de fibras de nylon (Kg/cm ²)	52
Tabla 13 Prueba inferencial de Wilcoxon.....	53
Tabla 14 Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes con 2% de fibras de nylon (Kg/cm ²).....	54
Tabla 15 Prueba inferencial de T de Student.....	54

Tabla 16 Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes con 5% de fibras de nylon (Kg/cm ²).....	55
Tabla 17 Prueba inferencial de T de Student.....	56
Tabla 18 Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes con 7% de fibras de nylon (Kg/cm ²).....	57
Tabla 19 Prueba inferencial de T de Student.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ensayo granulométrico de la muestra de tierra, pesaje del material de las muestras retenidas en cada tamiz.....	33
Figura 2 Pesaje de las muestras de suelos retenidas en el tamiz	34
Figura 3 Pesaje de la muestra de suelo pasante del tamiz N° 40 y preparación de la muestra de suelo para el ensayo de Casagrande	34
Figura 4 Trazo de hendidura con el acanalador de bronce.....	35
Figura 5 Comprobación del cierre del suelo con el vernier y ensayo de límite plástico del suelo	35
Figura 6 Pesaje de las muestras elipsoides del suelo	36
Figura 7 Elaboración de las bolitas de barro.....	36
Figura 8 Pesaje de las fibras de nylon en proporciones del 2%, 5% y 7% ...	37
Figura 9 Selección de la tierra y elaboración del murete de adobe	37
Figura 10 Elaboración de los adobes patrón y con adición de 2%, 5% y 7% de fibras de nylon.....	38
Figura 11 Elaboración de los muretes de adobe.....	38
Figura 12 Ensayo de resistencia a la compresión de los muretes de adobes después de 28 días de secado	39
Figura 13 Rotura de los muretes de adobe con adición de Fibras de Nylon después de 28 días de secado	39
Figura 14 Resistencia a la compresión de los muretes adobes patrón después de 28 días de secado	40
Figura 15 Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 2% de fibras de Nylon después de 28 días de secado	40
Figura 16 Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 5% de fibras de Nylon después de 28 días de secado	41
Figura 17 Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 7% de fibras de Nylon después de 28 días de secado	41
Figura 18 Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm ²) y resistencia a la compresión según diseño (Kg/cm ²).....	44
Figura 19 Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm ²) y resistencia a la compresión con adición del 2% de fibras de nylon (Kg/cm ²)	45

Figura 20 Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm ²) y resistencia a la compresión con adición del 5% de fibras de nylon (Kg/cm ²)	47
Figura 21 Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm ²) y resistencia a la compresión con adición del 7% de fibras de nylon (Kg/cm ²)	49
Figura 22 Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm ²) y resistencia a la compresión promedio con adición del 2%, 5% y 7% de fibras de nylon (Kg/cm ²)	50

RESUMEN

La presente investigación se enfocó en evaluar el impacto de la adición de fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe en la localidad de San Andrés - Amarilis, Huánuco, durante el año 2023. Se empleó un enfoque cuantitativo mediante un diseño cuasi experimental, utilizando un muestreo no probabilístico.

Se observó que la resistencia a la compresión de los muretes con la adición de fibras de nylon, en porcentajes de 2%, 5% y 7% con respecto al peso seco de la mezcla, superó significativamente a las muestras patrón. La resistencia promedio fue de 9,42 kg/cm² en comparación con las muestras estándar sin adición de fibras de nylon, que presentaron una resistencia media de 6,55 kg/cm².

Se concluye que de manera significativa que la inclusión de fibras de nylon produce efectos positivos en la resistencia a la compresión de los muretes de adobe. La prueba de contrastación arrojó un valor de $p=0,001$, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 99.5% ($p=0,001 < 0,005$). Además, este estudio solo confirma la mejora sustancial en la resistencia a la compresión con la incorporación de fibras de nylon en muretes de adobe. Estos hallazgos sugieren la viabilidad y eficacia de utilizar fibras de nylon como refuerzo en la construcción de muretes de adobe en la localidad de San Andrés, Amarilis - Huánuco. Estas conclusiones no solo tienen implicaciones prácticas para la construcción sostenible, sino que también abren nuevas perspectivas para investigaciones futuras sobre la aplicación de este enfoque en diversas condiciones geográficas y climáticas, así mismo el autor recomienda realizar estudios más detallados para determinar el porcentaje óptimo de fibras de nylon que maximice la resistencia a la compresión. Puede haber un punto de saturación o eficiencia máxima que aún no se haya identificado.

Palabras clave: resistencia a la compresión, fibras de nylon, muretes de adobe, construcción, propiedades mecánicas.

ABSTRACT

The present study focuses on the evaluation of the impact of the addition of nylon fibers in 2023 on the compressive strength of adobe walls in San Andrés-Amarilis, Huánuco. A quantitative approach was adopted through a quasi-experimental design using non-probabilistic sampling.

It was observed that the compressive strength of the walls with the addition of nylon fibers (2%, 5% and 7% with respect to the dry weight of the mixture) is significantly higher than that of standard samples. The average strength is 9.42 kg/cm², while the standard sample without nylon fiber has an average strength of 6.55 kg/cm².

It was concluded that the addition of nylon fibers had a significant positive effect on the compressive strength of the adobe walls. The comparison test yielded a value of $p=0.001$, indicating a statistically significant difference with a confidence level of 99.5% ($p=0.001 < 0.005$).

Furthermore, this study confirms that the addition of nylon fibers to adobe walls significantly increases the compressive strength. These results demonstrate the feasibility and effectiveness of using nylon fibers as reinforcement for the construction of adobe walls in San Andrés, Amarilis-Huánuco.

These findings not only have practical implications for sustainable construction, but also open new perspectives for future research on the application of this method in different geographical and climatic conditions.

Keywords: compressive strength, nylon fibers, adobe walls, construction, mechanical properties.

INTRODUCCIÓN

La construcción sostenible y eficiente de viviendas es un desafío crucial en la actualidad, especialmente en regiones donde materiales tradicionales, como el adobe, desempeñan un papel central en la edificación. En este contexto, la presente investigación se enfoca en un aspecto fundamental de la resistencia estructural, explorando el impacto de la adición de fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe en Amarilis, Huánuco, durante el año 2023.

La importancia de esta investigación radica en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles para fortalecer los materiales de construcción tradicionales como el adobe. La adición de fibras de nylon representa una posibilidad prometedora para mejorar la resistencia a la compresión de los muretes de adobe, lo que podría tener un impacto significativo en la seguridad y durabilidad de las estructuras construidas con este material.

Además, en la localidad de San Andrés del distrito de Amarilis, ubicado en la región de Huánuco, presenta características climáticas y geográficas particulares, lo que hace que los resultados de esta investigación sean especialmente relevantes y aplicables a contextos similares. El conocimiento generado a partir de esta investigación puede contribuir no solo a la práctica constructiva local, sino también a la comprensión global de cómo las fibras de nylon pueden mejorar las propiedades mecánicas de materiales de construcción tradicionales. Para lo cual:

Capítulo I: se plantea como problema general: ¿Cuál es el efecto que produce la adición de las fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023?; y como objetivo general: Determinar el efecto que produce la adición de las fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco – 2023.

En el **Capítulo II:** se expone cada antecedente o investigaciones relacionadas con la investigación, también aquí se presenta las bases teóricas de libros y artículos científicos cuyo fin ha sido el de reforzar la investigación.

En el **Capítulo III:** se presenta la metodología, nivel y diseño del estudio debidamente sustentada por bibliografías de editoriales reconocidas.

En el **Capítulo IV:** se expone la interpretación de los datos por medio de hojas de cálculo Excel y programas SPSS V26.

En el **Capítulo V:** se expone la contratación de los resultados del trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El adobe es un material tradicional en muchas partes del mundo elaborado a partir de arcilla cruda, agua y algunas fibras vegetales. Estas estructuras se caracterizan por su durabilidad y capacidad de mantener una temperatura interna agradable, por lo que el uso del adobe es reconocido como una construcción ideal, donde las personas se interesan por su disponibilidad y abundancia, lo que ahorra tiempo en materiales y reduce la producción de materiales fabricados, reduciendo la contaminación que provocan. (López y Torbisco, 2020).

El código nacional regula los criterios mínimos de diseño y construcción, que en nuestro caso es la norma de casas de campo E.080. Sin embargo, los muros de adobe tienen limitaciones en términos de resistencia mecánica, especialmente en comparación con materiales de construcción más modernos como el hormigón y el acero. Cuando se combinan adecuadamente en las proporciones correctas, las fibras naturales y sintéticas pueden agregar rigidez y resistencia a la mezcla de construcción. (Sánchez y Vásquez, 2019).

En el Distrito de Amarilis, Provincia de Huánuco, el uso de materiales de la zona continúa siendo generalizado por su disponibilidad y abundancia, al ser un material económico. Este estudio se centra en cómo se añaden las fibras de nylon a la mezcla utilizada para fabricar los muretes con adobe.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

PG: ¿Cuál es el efecto que produce la adición de las fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

PE1: ¿Qué efecto genera la adición de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe?

PE2: ¿Qué efecto genera la adición de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe?

PE3: ¿Qué efecto genera la adición de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

OG: Determinar el efecto que produce la adición de las fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Determinar los efectos de la adición de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

OE2: Determinar los efectos de la adición de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

OE3: Determinar los efectos de la adición de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación la justificación tuvo el propósito de dar respuesta a los desafíos y oportunidades de la construcción con adobe utilizando fibras de nylon. Los resultados obtuvieron un impacto positivo en la calidad, sostenibilidad y seguridad de la construcción con adobe, fomentando la innovación en las técnicas de construcción tradicionales.

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El propósito de la justificación teórica de la investigación fue avanzar en el conocimiento científico investigando un área no estudiada: la interacción entre las fibras de nylon y el adobe y su efecto sobre las propiedades mecánicas. Los resultados de la investigación se pueden presentar como una base teórica para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas de estructuras innovadoras reforzadas con materiales.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El propósito de la justificación metodológica de esta investigación fue garantizar que los resultados sean confiables, válidos y significativos. Tuvo un enfoque riguroso y bien planificado para asegurar que se obtenga una comprensión precisa de cómo las fibras de nylon afectaron en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, lo que a su vez respaldó la relevancia y el valor de la investigación.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El propósito de la justificación social fue que los muretes de adobe se utilizan ampliamente en muchas partes del mundo, especialmente en comunidades rurales y zonas de bajos recursos económicos. Sin embargo, estos muros bajos pueden sufrir daños sísmicos y colapsar durante desastres naturales. Al mejorar la resistencia a la compresión de los muretes de adobe con fibras de nylon, se pudo mejorar enormemente la seguridad de las casas y estructuras construidas con este material, reduciendo el riesgo de lesiones y pérdida de vidas. La

construcción con adobe es parte de la identidad cultural y del patrimonio arquitectónico en muchos lugares. Agregar las fibras de nailon ayuda a preservar estos edificios históricos haciéndolos más duraderos y sostenibles. En áreas donde los fondos son limitados, la construcción con Adobe es vivienda asequible. Mejorar la resistencia de los muretes de adobe agregando fibras de nailon hace que las casas sean más seguras sin aumentar significativamente los costos de construcción.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tuvo como limitaciones la poca información sobre los muretes de adobe ya que tienen limitaciones en términos de resistencia mecánica

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue viable porque se enfocó en resolver un problema real y significativo, en el distrito de Amarilis de la región de Huánuco donde las casas construidas de adobe son comunes, pero enfrentan problemas estructurales. Entonces al usar las fibras de nylon como material de refuerzo proporcionó una solución innovadora y rentable, esta posibilidad se ve reforzada por la necesidad real de mejorar la calidad y la sostenibilidad de las vivienda de adobe en el distrito de Amarilis, lo que puede atraer el interés y el apoyo de las comunidades y también de las autoridades, Además la elección del distrito de Amarilis como sitio de investigación fue apropiada debido al acceso directo a las autoridades ya que podrían beneficiarse directamente con los resultados de la investigación. La viabilidad de este proyecto de investigación se basa en la relevancia local, la capacidad para poder abordar problemas prácticos y el potencial para hacer una contribución significativa para la mejora de las estructuras hechas con adobe.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Quiroz (2019) en su artículo *“Obtención de propiedades mecánicas de mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio”*. Tuvo como su objetivo principal es determinar las capacidades de Adobe mediante pruebas de laboratorio. Los resultados de resistencia a la compresión para muros de adobe son el promedio de estos parámetros, dando como resultado un esfuerzo de compresión axial (F_m) de 1,2 MPa con un coeficiente de variación de 0,08. La media del módulo de elasticidad (E_m) es 236,2 Mpa y el coeficiente de variación es 0,16. Utilizando este artículo, el investigador concluyó que se utiliza un 40% de tensión de compresión para calcular el módulo de elasticidad

Godoy y Montenegro, (2019), en su tesis de pregrado *“Caracterización de Adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la restauración de estructuras tradicionales en el municipio de Zuleta”*. estableció que su objetivo principal es investigar si la adición de fibras naturales y artificiales puede mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe. En este estudio se analizó el uso del suelo del municipio de Zuleta, estabilizándolo con 20%, 30% y 50% de fibras de paja, cabuya y fibratex. Los resultados muestran que la fibra sintética de 20° tiene la mayor resistencia a la compresión seguida de la fibra de paja de 50° y por otro lado, el resultado más bajo obtenido corresponde a la fibra de cabuya de 30°. Esta tesis concluyó que estos adobes no mejoraron sus propiedades durante el secado, transporte y cepillado, sino que perdieron sus propiedades físicas y mecánicas.

Ruiz (2019) en su tesis de post grado *“Conformación de bloques de adobe con residuos de agave *Angustifolia Haw*”* estableció que su principal objetivo es promover la producción de papilla de arcilla con fibra

de agave, los resultados muestran que por las condiciones del entorno comunitario se cuenta con los recursos para la producción de bloques de papilla a base de agave. En esta investigación se concluyó que la adición de fibra de *Angustifolia Haw-agave* al adobe proporciona resistencia a la compresión, es decir. mayor durabilidad

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Noa y Ordoñez (2022) explicaron en su tesis de pre grado *“Incorporación de fibras PET a Adobe para aumentar la resistencia a la compresión, reducir la densidad, la absorción de agua y la conductividad térmica en viviendas de zonas rurales de Ayacucho Perú”*, decretó que su principal objetivo era: fue analizar el efecto que producirá la adición de fibras PET en la resistencia a la compresión, densidad y porcentaje de absorción del adobe. Para ello se añadieron fibras PET en porcentajes DE 2%, 4% y 6% en la mezcla para luego ensayarlas teniendo en cuenta los parámetros de la norma E.080 (Norma para construcciones de tierra). Los resultados que se obtuvieron fue que el porcentaje optimo a añadir según la investigación es un 6% de fibras PET aumentando en un 19% la resistencia a la compresión respecto de las muestras patrón, en el caso de muretes también se ha mejorado en un 62% la resistencia a la compresión respecto de las muestras patrón. Para el caso de la densidad se redujo en un 16.4% y para el porcentaje de la humedad también se redujo en un 12% respecto de las muestras patrón. En este estudio definitivo, se concluyó que la adición de PET en un 6% mejora las propiedades mecánicas, pero no las propiedades físicas.

Napan (2021), en su tesis de pre grado *“Evaluación de la Durabilidad del Adobe Reforzado con Pelo de Maíz para Vivienda, Cañete - 2021”*. Decretó como su principal objetivo mejorar las propiedades mecánicas del adobe cuando se le añade pelos de maíz en la mezcla. Para esta investigación se emplearon pelos de maíz en porcentajes de 2%, 2.5% y 3%. Los resultados indican que las muestras con adición de 2.5% de pelos de maíz tienen mejor comportamiento de

la resistencia a la compresión con un valor de 14.1 Kg/cm², igual manera para la resistencia a la flexión con un valor de 8.40 Kg/cm² y finalmente para la resistencia a la tracción con un valor de 1.17 Kg/cm². En esta investigación se concluyó que la adición de pelos de maíz en la mezcla del adobe tiene un efecto significativo en sus propiedades mecánicas.

López y Torbisco (2020) en su estudio de tesis de pre grado titulado *“El uso de fibra de Cabuya para mejorar las propiedades mecánicas de la mezcla de adobe tradicional en mampostería en la región de Abancay, Departamento de Apurímac”*. Tuvo como objetivo fundamental usar las fibras de cabuya para mejorar la resistencia a la compresión y flexión del adobe. Para lo cual se han añadido fibras de cabuya en distintos porcentajes. Este último estudio concluyó que la fibra de cabuya mejora tanto la resistencia a la compresión como la resistencia a la flexión del dispositivo Adobe.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Ynga y Cueva (2022) en su tesis de estudio de pre grado *“El uso de fibra y jugo de maguey (agave americana) para mejorar las propiedades físico-mecánicas de la mampostería tradicional de piedra en el centro poblado de Pichipampa-Huánuco 2021”*. Decretó como objetivo principal analizar cómo la adición de fibras de maguey afecta las propiedades mecánicas de la mampostería y cómo la adición de jugo de maguey afecta las propiedades físicas de la mampostería de adobe. En este caso se realizaron pruebas de campo como presencia de banda de barro y arcilla, pruebas de laboratorio de compresión y tensión indirecta de la pared, las cantidades de adición de fibra de agave fueron 0.00%, 0.125%, 0.250%, 0.375% respectivamente. Sus resultados fueron que la dosis total óptima de fibra de agave fue de 0.250% lo que dio 25.88 kg/cm², la resistencia a la compresión unitaria aumentó en un 140.63% y fue de 10.70 kg/cm², la resistencia a la compresión del pelo aumentó en 139.99 y la final. la resistencia a la tracción implícita alcanza 1,13 kg/cm², que es un 123,22% superior a la resistencia tradicional del Adobe (muestra estándar). Este estudio final concluyó que los resultados

de laboratorio muestran que la integración de fibras de agave al adobe tradicional puede modificar efectivamente sus propiedades mecánicas (resistencia a la compresión simple, compresión en masa y tensión diagonal de la pared).

Ortega (2022) en su tesis de pre grado *“Efecto del cemento sobre la resistencia a la compresión en muros de tierra prensada de agregados Colpa Alta – Huánuco – 2021”*. Tuvo como objetivo principal es determinar el efecto del cemento sobre la resistencia a la compresión de un muro compacto de arcilla al que se le ha añadido un 5%, 10% y 15% de la mezcla de cemento en masa seca. En esta tesis, se concluyó que el cemento afecta significativamente la resistencia a la compresión de la presa de tierra compacta con un contraste ($t=11.65$, $P\text{-Value}=0.001$ and $t<0.05$).

Anaya y Ávalos (2021) en su tesis de pre grado titulado *“Estudio comparativo de propiedades físicas y mecánicas del adobe elaborado con otras pajas de caña de azúcar – Huánuco – 2020”*. Tuvo como objetivo principal es comparar las propiedades físicas y mecánicas de un adobe de paja con otro rollo de caña de azúcar. Los resultados de las pruebas realizadas a muestras de adobe con sacos de caña de azúcar muestran que las propiedades físicas y mecánicas han mejorado. Este estudio final concluyó que se mejora la resistencia a la compresión y a la tracción de los adobes elaborados con caña de azúcar.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. MECÁNICA DE MATERIALES

En teoría nos dice que es una rama fundamental de la ingeniería y la ciencia de materiales es la mecánica de materiales, porque se centra en el estudio del comportamiento de los materiales cuando se someten a cargas, tensiones y deformaciones externas. Proporciona la base necesaria para comprender cómo responden los materiales a fuerzas y condiciones de carga, lo cual es importante para el diseño y análisis de

estructuras y componentes en diversas aplicaciones como construcción, manufactura, aeroespacial y muchas otras (Cervera y Blanco, 2002).

2.2.2. DIAGRAMA ESFUERZO - DEFORMACIÓN

En teoría nos dice que la relación entre tensión y deformación en un material determinado se conoce como diagrama tensión-deformación. Esto indica que la pendiente de la región elástica corresponde al módulo elástico y la deformación plástica se manifiesta como deformación permanente (Hibbeler, 2006).

2.2.3. TENSIÓN Y COMPRESIÓN

En teoría, esto nos dice que la tensión se refiere a una carga que estira o alarga un material, mientras que la compresión se refiere a una carga que lo comprime. La tensión y la compresión se representan como tensión positiva y negativa en el diagrama tensión-deformación (Díaz de León et al., 2018)

2.2.4. TEORÍA DE FALLA

En teoría nos dice que la mecánica de materiales también se utiliza para predecir cuándo y cómo un material o estructura podría fallar bajo ciertas cargas. Las teorías de falla como las de Von Mises o Mohr-Coulomb ayudan a determinar los estados límite de tensión de los materiales (Hibbeler, 2006).

2.2.5. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Según la teoría de los muros de Adobe, la resistencia a la compresión es una medida de la fuerza máxima que un muro puede soportar antes de que se produzca una deformación o daño significativo. También nos dice que la resistencia a la compresión es una propiedad mecánica crítica en la construcción porque nos dice cuánto peso o carga puede soportar una estructura antes de colapsar o sufrir daños permanentes. En el caso de los muros de adobe, la alta resistencia a la compresión es fundamental para la estabilidad y seguridad de las

estructuras construidas con este material. En la práctica, la resistencia a la compresión se mide mediante pruebas de laboratorio, donde se aplican cargas de compresión que aumentan gradualmente a las muestras de pared hasta que la muestra se rompe. Los resultados se expresan en unidades de presión (como Mpa o psi) y son fundamentales para garantizar que las estructuras sean seguras y cumplan con los estándares de construcción. (Catalán Quiroz et al., 2019).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

➤ Adobe

Según la teoría del adobe nos dice que es un bloque de tierra que se elabora mediante la mezcla de arcilla, arena, agua y otros materiales orgánicos, como paja o fibras vegetales, que se moldea en forma de ladrillos y se seca al aire o al sol para endurecerse. Es ampliamente utilizado en muchos lugares del planeta, especialmente en zonas con climas cálidos y secos, debido a su disponibilidad de materiales y su eficacia en el aislamiento térmico. El proceso de construcción con adobe suele ser manual y artesanal. La mezcla de arcilla y arena se amasa con agua y otros aditivos para mejorar su plasticidad y durabilidad. Luego, esta mezcla se coloca en moldes para crear los ladrillos de adobe, que se dejan secar al sol antes de ser utilizados en la construcción. (Norma E.080, 2017).

➤ Fibras

Según la teoría de las fibras nos indica que las fibras son materiales alargados y delgados que pueden ser naturales o sintéticos. Se utilizan en una variedad de aplicaciones debido a sus propiedades físicas y mecánicas, como su resistencia, durabilidad y capacidad para mejorar las propiedades de otros materiales cuando se incorporan en ellos. Las fibras se pueden encontrar en diferentes formas y tamaños, y pueden estar hechas de varios materiales. La adición de fibras a los materiales de construcción es una práctica común para mejorar sus propiedades mecánicas y su rendimiento en diversas condiciones, y puede ser especialmente útil en materiales como el adobe, que

pueden carecer de la resistencia necesaria para ciertas aplicaciones de construcción. (Campoy y Chávez, 2021).

➤ **Nylon**

Según la teoría del nylon nos indica que es un polímero termoplástico que pertenece a la familia de las poliamidas. Fue utilizado en la década de 1930 por el químico Wallace Carothers en la empresa DuPont. Con el pasar del tiempo el nylon se convirtió en uno de los primeros plásticos sintéticos y hasta el día de hoy tiene una gran influencia en diversas industrias debido a sus propiedades únicas y versatilidad. La fabricación del nylon es mediante una reacción química entre monómeros que forman cadenas largas y entrelazadas de polímeros. Las características que proporcionan al nylon es resistencia, durabilidad y otras propiedades beneficiosas, con estas características, el nylon se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones. (Ruiz y Tejada, 2016).

➤ **Aditivos Naturales**

Según la teoría de los aditivos naturales son sustancias derivadas de fuentes naturales que se agregan a materiales o productos para mejorar sus propiedades o características, se utilizan para modificar las propiedades de los materiales de construcción, como la resistencia, la durabilidad, la adherencia y otras propiedades mecánicas y físicas. (Castro, 2021).

➤ **Agua**

Según la teoría del agua es un componente esencial en la fabricación de adobe y en muchos otros procesos de construcción. El agua desempeña un papel crucial en varias etapas del proceso. (Valdez, 2017).

➤ **Arcilla**

Según la teoría de la arcilla, nos dice que es un tipo de suelo compuesto principalmente por partículas minerales finas, que tienen una textura suave y pegajosa cuando están húmedas, es uno de los componentes principales en la fabricación de adobe y desempeña un papel esencial en la formación y resistencia. (Zea, 2005).

➤ **Compactación**

Según la teoría de la compactación este es un proceso de estabilización del suelo para lo cual se debe de mejorar sus propiedades mecánicas. Es importante este proceso para construir en ella estructuras como edificaciones, carreteras, etc. (Glosario MTC, 2008).

➤ **Consistencia**

Según la teoría de la consistencia nos indica que la consistencia en una mezcla depende de la cantidad de agua que se usara en la elaboración de los adobes y del mortero. Su principal característica es la fluidez (Elizondo, 2013).

➤ **Cura**

Según la teoría del proceso de cura es igualmente vital, se curan gradualmente con el tiempo y con la exposición a las condiciones climáticas, lo que contribuye a su resistencia final. (Simón, 2015).

➤ **Deformación**

Según la teoría de la deformación, son cambios en la forma, tamaño o estructura de los muretes cuando están sometidos a cargas o fuerzas de compresión. Cuando se aplican fuerzas de compresión, pueden ocurrir deformaciones en respuesta a estas cargas (Mora, 2022).

➤ **Dormido**

Según la teoría del dormido este es un proceso en la cual el suelo seleccionado se humedece durante varios días con fin de estimular las partículas arcillosas para posteriormente añadir paja terminar con el moldeado del adobe (Herrera, 2005).

➤ **Fibras Estabilizantes**

Según la teoría de las fibras estabilizantes nos indica que los materiales que se agregan a mezclas de construcción, con el propósito de mejorar sus propiedades mecánicas y de estabilidad. Estas fibras actúan como refuerzos en el material, ayudando a prevenir fisuras, grietas y otros tipos de deformaciones, y aportan cohesión y resistencia a la estructura (Parra, 2021).

➤ **Limo**

Según la teoría del limo nos indica que son partículas pequeñas presentes en el suelo al igual que las arcillas estas se estabilizan cuando entran en contacto con el agua (Zea, 2005).

➤ **Mezcla de materiales**

Según la teoría de la mezcla de los materiales, consiste en componentes básicos del material, como la arcilla y la arena, junto con otros posibles aditivos como fibras o paja. El agua ayuda a crear una pasta homogénea que se pueda moldear en la forma deseada. (Jaramillo, 2015).

➤ **Norma E.080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada”**

Según la teoría Es un código que rige las construcciones de tierra en el Perú, este código brinda parámetros de construcción, ensayos de campo y de laboratorio para adobes, muretes, etc. (Norma E.080, 2017).

➤ **Secado**

Según la teoría del secado nos indica que el procedimiento de evaporación del agua que hay en la tierra mojada. Este procedimiento tiene que medirse para hacerse una vaporización muy pausada del agua, por tanto, la arcilla y barro son contraídos y ganan solidez. (Hidalgo, 2017).

➤ **Tierra**

Según la teoría de la tierra nos dice que está compuesto por arena fina, arcilla, arena gruesa y limo, a su vez la tierra se usa como insumo indispensable en la elaboración de adobes y tapiales. (Rivera, 2012).

➤ **Trabajabilidad**

Según la teoría de la trabajabilidad nos indica que la facilidad con la que un material compuesto, como el concreto, mortero o asfalto, puede ser manejado y colocado durante su proceso de construcción. (Bedoya, 2017).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HG: La adición de las fibras de nylon producen efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

HE1: La adición de fibras nylon en 2% respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

HE2: La adición de fibras nylon en 5% respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

HE3: La adición de fibras nylon en 7% respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Resistencia a la compresión muretes de adobe.

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Fibras de nylon.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibras de nylon.	Las fibras de nylon son filamentos sintéticos fabricados a partir de polímeros de poliamida, específicamente poliamida 6 (nylon 6) ó poliamida 6,6 (nylon 6,6). Estas fibras son conocidas por su durabilidad, resistencia y versatilidad, y se utilizan en una amplia gama de aplicaciones hasta aplicaciones técnicas y de ingeniería.	Se usará una balanza para medir la cantidad de fibras de nylon que se añadirán a la mezcla. Las dimensiones de las fibras serán de largo 5cm y diámetro de 0.80 mm.	<p>Peso del 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca de los adobes.</p> <p>Peso del 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca de los adobes.</p> <p>Peso del 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca de los adobes.</p>	Kilogramos (Kg)	Ficha de campo.	La escala empleada es escalar o de razón.
VARIABLE DEPENDIENTE: Resistencia a la compresión de muretes de adobe	La resistencia a la compresión de muretes de adobe se refiere a la capacidad del adobe utilizado en la construcción del murete para resistir fuerzas de compresión, es decir, fuerzas que actúan en dirección opuesta a la tracción. (Casanova, 2016).	La resistencia a la compresión del murete de adobe se va obtener por medio del ensayo con la prensa hidráulica realizada en el laboratorio.	<p>Resistencia a la compresión de muretes de adobe con adición de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca.</p> <p>Resistencia a la compresión de muretes de adobe con adición de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca.</p> <p>Resistencia a la compresión de muretes de adobe con adición de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca.</p>	Resistencia a la compresión de murete de adobe (kg/cm ²)	Ficha de laboratorio del ensayo de resistencia a la tracción del mortero del adobe.	La escala empleada es escalar o de razón.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

Este proyecto tiene un enfoque:

Cuantitativo, Es una metodología que se utiliza para recopilar, analizar y presentar datos numéricos y medibles con el objetivo de responder preguntas de investigación y probar hipótesis. Es adecuado cuando se busca medir variables, establecer relaciones causales, hacer predicciones y obtener resultados que sean generalizables a poblaciones más amplias (Quezada, 2010).

De lo mencionado líneas arriba por el autor podemos decir que la investigación propuesta tiene un enfoque cuantitativo pues en esta se van a comprobar la hipótesis empleando la estadística inferencial.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Este proyecto presenta un nivel:

Nivel explicativo, En este nivel la investigación busca explicar las causas que han ocasionado un fenómeno estableciendo relaciones entre las variables de estudio. (Hernández, 2018).

Este proyecto presenta un:

Alcance explicativo, este alcance la investigación nos dice que es importante determinar cuánto se desea profundizar en la comprensión de la interacción entre las fibras nylon y la resistencia a la compresión de los muretes de adobe para abordar de manera efectiva los objetivos de la investigación.

3.1.3. DISEÑO

Este proyecto presenta un:

Diseño experimental, se refiere a un enfoque metodológico en la investigación científica que implica la manipulación sistemática de una o más variables independientes y se utiliza cuando no es posible aplicar un diseño experimental completamente aleatorio debido a restricciones prácticas o éticas (Hernández, 2018).

La variable independiente en nuestro caso son las fibras de nylon que se añadirán a la mezcla del adobe para el murete estas estarán en porcentajes de 2%, 5% y 7% respecto del peso seco de la mezcla luego se observará y analizará la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

NA GR 1:.....X1.....R1

NA GR 2:.....X2.....R2

NA GR 3:.....X3.....R3

NA GR 4:.....__.....R4

Donde:

GR1, GR2, GR3: Probetas o muretes de adobe con adición de fibras de nylon en 2%, 5% y 7% respecto al peso de la mezcla seca.

G4: Probetas patrón elaboradas según la norma E.080.

X1, X2, X3: Intervención de la variable independiente (Adición de fibras de nylon en 2%, 5% y 7% respecto al peso de la mezcla seca)

R1, R2, R3: Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de muretes de adobe con adición de fibras de nylon en porcentajes 2%, 5% y 7%.

R4: Resultado del ensayo de resistencia a la compresión de muretes de adobe según la norma E.080.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Nuestra población está compuesta por 60 muretes de adobe, están incluidos los muretes de adobe patrón y los muretes con porcentajes de fibras de nylon.

3.2.2. MUESTRA

La muestra que se usará en la investigación es la no probabilística, la selección de estos tipos de muestras está sujeta al criterio del investigador.

Tabla 1

Descripción de la muestra seleccionada

MUESTRAS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MURETES	CANTIDAD
Muretes de adobe elaborados según norma E.080	15
Muretes de adobe con adición de 2% de fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca.	15
Muretes de adobe con adición de 5% de fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca.	15
Muretes de adobe con adición de 7% de fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca.	15
TOTAL=	60

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La investigación ha empleado como técnica de recolección de datos la observación directa, es decir que se ha tomado nota de todos los detalles del experimento mientras dura. Como instrumentos de recolección de datos se ha usado las fichas de laboratorio en donde se va a registrar los resultados del ensayo de resistencia a la compresión.

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Los materiales que se han empleado para realizar el experimento han sido los agregados que en nuestro caso son la tierra, las fibras de nylon. Dentro de los equipos que se han usado las mallas granulométricas, balanza electrónica, moldes para realizar las muestras y finalmente la prensa hidráulica usada para el ensayo de compresión. A continuación, se detalla mediante imágenes todo el proceso del experimento que se ha realizado:

Figura 1

Ensayo granulométrico de la muestra de tierra, pesaje del material de las muestras retenidas en cada tamiz



Se echa la muestra de suelo con un peso de 1Kg para el ensayo granulométrico ordenándose los tamices desde el Tamiz 3" hasta el tamiz N° 200 y se agitará los tamices en un periodo de 10 minutos como lo estipula la NTP 339.128.

Figura 2

Pesaje de las muestras de suelos retenidas en el tamiz



Se pesa cada tamiz con su respectivo retenido para determinar la curva granulométrica de la muestra de suelo como lo estipula la NTP 339.128.

Figura 3

Pesaje de la muestra de suelo pasante del tamiz N° 40 y preparación de la muestra de suelo para el ensayo de Casagrande



Se pesa una muestra de suelo de 200 gr. Para realizar los ensayos de límite líquido y 20 gr. para el límite plástico y se prepara una pasta

maleable con agua destilada y con la muestra pesada del suelo pasante del tamiz N° 40 como lo estipula la NTP 339.129.

Figura 4

Trazo de hendidura con el acanalador de bronce



Con el acanalador de bronce se hace una hendidura en la muestra de suelo en la cuchara de Casagrande como lo estipula la NTP 339.129.

Figura 5

Comprobación del cierre del suelo con el vernier y ensayo de límite plástico del suelo



Con la ayuda del vernier digital la muestra de suelo al cerrarse tendrá que tener una medida de 13mm donde después se retirará una muestra representativa del parte fondo de la copa y se hará el ensayo de contenido de humedad, después se enrolla la masa entre la palma o

los dedos y la placa de vidrio con la presión necesaria para enrollar la masa en un hilo de diámetro igual a lo largo de toda su longitud, El hilo debe ser reducido en cada movimiento hasta que su diámetro sea de 3,2 mm como lo estipula la NTP 339.129.

Figura 6

Pesaje de las muestras elipsoides del suelo



Se pesará 3 muestras de 6gr de las muestras elipsoides del suelo después se llevará al horno de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ por un periodo de 16 horas para determinar su humedad promedio como lo estipula la NTP 339.129

Figura 7

Elaboración de las bolitas de barro



Se formarán 4 bolitas para determinar la presencia de arcilla, las bolitas se tendrán que dejar secar por 48 horas y se aplastarán para determinar su presencia de arcilla como lo estipula la NTP E.080

Figura 8

Pesaje de las fibras de nylon en proporciones del 2%, 5% y 7%



Se seleccionará las fibras de Nylon en un 2%, 5% y 7% respecto al peso de la muestra de suelo seco, se adicionará a la muestra de suelo para la elaboración del murete de adobe.

Figura 9

Selección de la tierra y elaboración del murete de adobe



La tierra a usar para la elaboración del murete de adobe tendrá que pasar por el tamiz N°4 y se mezclará la tierra pasante de la malla N°4 con agua hasta llegar una mezcla homogénea para elaborar las muestras de murete de adobe (Patrón)

Figura 10

Elaboración de los adobes patrón y con adición de 2%, 5% y 7% de fibras de nylon



Se elaborarán las muestras de adobe patrón y con adiciones de 2%, 5% y 7% de fibras de Nylon que tendrán como medidas de 10 x 20 x 8 cm de alto.

Figura 11

Elaboración de los muretes de adobe



La elaboración de los muretes de adobe las juntas de barro tendrán una medida de 1.5 cm, los muretes tendrán una medida de 10 x 20 x 36.50 cm de alto por los cuales serán elaborados los muretes de adobe patrón y con adiciones de 2%, 5% y 7% de fibras de Nylon y tendrán que ser secados por 28 días para hacer ensayadas en la resistencia a la compresión

Figura 12

Ensayo de resistencia a la compresión de los muretes de adobes después de 28 días de secado



Se aplicará una carga constante a los muretes de adobe.

Figura 13

Rotura de los muretes de adobe con adición de Fibras de Nylon después de 28 días de secado



Se registra la carga máxima que dio la prensa digital Style 2000 de los muretes de adobes con adición del 7% de Fibras de Nylon.

Figura 14

Resistencia a la compresión de los muretes adobes patrón después de 28 días de secado

ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESPECÍMENES				Γ m
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.10 kn	1,233.84 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.17 kg/cm ²
M-2 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.03 kn	1,226.70 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.13 kg/cm ²
M-3 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.02 kn	1,327.65 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.64 kg/cm ²
M-4 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.15 kn	1,340.91 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.70 kg/cm ²
M-5 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.74 kn	1,299.10 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.50 kg/cm ²
M-6 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.81 kn	1,306.24 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.53 kg/cm ²
M-7 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.54 kn	1,278.70 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.39 kg/cm ²
M-8 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.22 kn	1,348.04 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.74 kg/cm ²
M-9 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.47 kn	1,373.54 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.87 kg/cm ²
M-10 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.86 kn	1,311.33 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.56 kg/cm ²
M-11 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.67 kn	1,291.96 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.46 kg/cm ²
M-12 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.69 kn	1,294.00 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.47 kg/cm ²
M-13 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.27 kn	1,353.14 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.77 kg/cm ²
M-14 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.31 kn	1,357.22 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.79 kg/cm ²
M-15 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.85 kn	1,310.31 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.55 kg/cm ²

Figura 15

Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 2% de fibras de Nylon después de 28 días de secado

ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESPECÍMENES				Γ m
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.02 kn	1,633.56 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.17 kg/cm ²
M-2	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.88 kn	1,619.28 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.10 kg/cm ²
M-3	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.34 kn	1,666.19 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.33 kg/cm ²
M-4	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.54 kn	1,686.58 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.43 kg/cm ²
M-5	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.45 kn	1,677.20 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.39 kg/cm ²
M-6	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.67 kn	1,597.87 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	7.99 kg/cm ²
M-7	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.90 kn	1,621.32 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.11 kg/cm ²
M-8	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.79 kn	1,610.11 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.05 kg/cm ²
M-9	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.57 kn	1,689.64 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.45 kg/cm ²
M-10	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.44 kn	1,676.39 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.38 kg/cm ²
M-11	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.58 kn	1,690.66 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.45 kg/cm ²
M-12	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.87 kn	1,720.23 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.60 kg/cm ²
M-13	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.89 kn	1,599.91 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.00 kg/cm ²
M-14	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.97 kn	1,628.46 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.14 kg/cm ²
M-15	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.80 kn	1,713.10 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.57 kg/cm ²

Figura 16

Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 5% de fibras de Nylon después de 28 días de secado

ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESPECÍMENES				Γ m
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.55 kn	1,891.54 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.46 kg/cm ²
M-2	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.91 kn	1,826.28 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.13 kg/cm ²
M-3	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.88 kn	1,823.22 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.12 kg/cm ²
M-4	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.34 kn	1,870.13 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.35 kg/cm ²
M-5	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.28 kn	1,864.01 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.32 kg/cm ²
M-6	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.81 kn	1,918.06 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.59 kg/cm ²
M-7	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.70 kn	1,906.84 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.53 kg/cm ²
M-8	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.33 kn	1,869.11 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.35 kg/cm ²
M-9	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.49 kn	1,885.43 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.43 kg/cm ²
M-10	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.80 kn	1,815.07 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.08 kg/cm ²
M-11	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.98 kn	1,833.42 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.17 kg/cm ²
M-12	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.64 kn	1,900.72 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.50 kg/cm ²
M-13	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.33 kn	1,869.11 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.35 kg/cm ²
M-14	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.64 kn	1,900.72 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.50 kg/cm ²
M-15	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.84 kn	1,819.14 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.10 kg/cm ²

Figura 17

Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 7% de fibras de Nylon después de 28 días de secado

ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESPECÍMENES				Γ m
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.11 kn	2,050.62 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.25 kg/cm ²
M-2	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.67 kn	2,209.69 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	11.05 kg/cm ²
M-3	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.81 kn	2,122.00 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.61 kg/cm ²
M-4	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.31 kn	2,172.98 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.86 kg/cm ²
M-5	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.71 kn	2,111.80 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.56 kg/cm ²
M-6	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.78 kn	2,118.94 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.59 kg/cm ²
M-7	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.97 kn	2,138.31 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.69 kg/cm ²
M-8	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.02 kn	2,143.41 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.72 kg/cm ²
M-9	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.69 kn	2,109.76 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.55 kg/cm ²
M-10	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.10 kn	2,151.57 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.76 kg/cm ²
M-11	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.91 kn	2,132.19 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.66 kg/cm ²
M-12	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.31 kn	2,172.98 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.86 kg/cm ²
M-13	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.09 kn	2,150.55 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.75 kg/cm ²
M-14	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.67 kn	2,107.72 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.54 kg/cm ²
M-15	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.41 kn	2,081.21 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.41 kg/cm ²

3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

La presentación de datos se ha elaborado por medio de gráficos de barras para su mejor comprensión, para lo cual se ha usado las hojas de cálculo Excel.

3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

La información se procesa a través de la estadística descriptiva e inferencial, además se emplearán softwares para organizar la información procesada como Microsoft Excel y SPSS V26.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

En esta parte se presentará el análisis de los datos de resistencia a la compresión de las muestras obtenidas por medio del ensayo en laboratorio.

Análisis descriptivo de los datos obtenidos en laboratorio

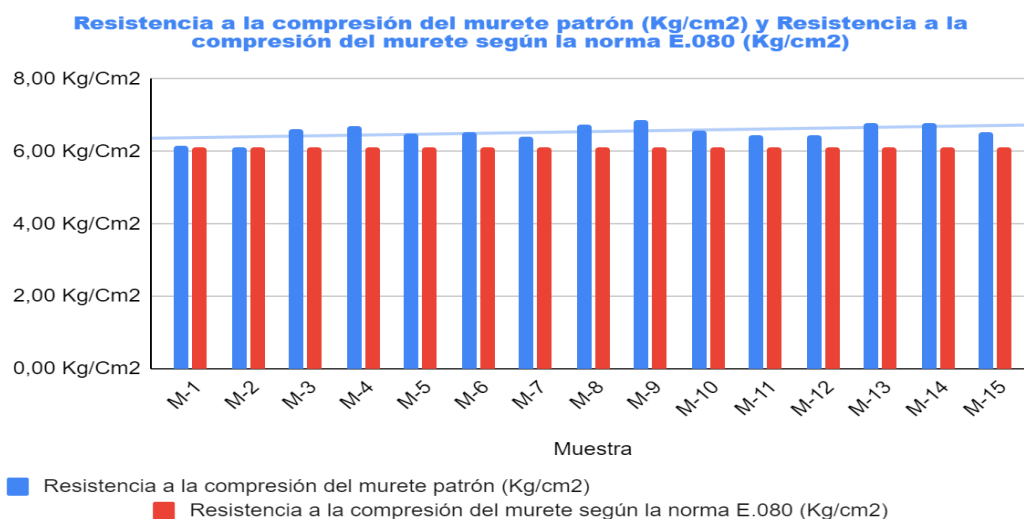
Tabla 2

Resultados de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes según la norma E.080

Muestra	Carga máxima (kg)	Área (Cm²)	Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm²)	Resistencia a la compresión del murete según la norma E.080 (Kg/cm²)
M-1	1233,84	200,00	6,17 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-2	1226,70	200,00	6,13 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-3	1327,65	200,00	6,64 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-4	1340,91	200,00	6,70 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-5	1299,10	200,00	6,50 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-6	1306,24	200,00	6,53 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-7	1278,70	200,00	6,39 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-8	1348,04	200,00	6,74 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-9	1373,54	200,00	6,87 kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-10	1311,33	200,00	6,56 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-11	1291,96	200,00	6,46 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-12	1294,00	200,00	6,47 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-13	1353,14	200,00	6,77 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-14	1357,22	200,00	6,79 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²
M-15	1310,31	200,00	6,55 Kg/Cm ²	6,12 Kg/Cm ²

Figura 18

Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm²) y resistencia a la compresión según diseño (Kg/cm²)



Interpretación

De la figura se aprecia que el valor obtenido para la resistencia a la compresión de las muestras según diseño es de 6,12 Kg/Cm² y para los datos de la resistencia a la compresión del adobe sin adición de fibras de nylon, su mayor valor es 6,87 Kg/Cm².

Tabla 3

Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras patrón

Media	Valor	Unidades
Resistencia a la compresión de las muestras patrón	6,55	Kg/cm ²
Resistencia a la compresión según diseño	6,12	Kg/cm ²

Interpretación

En la tabla se puede observar que la media para los datos a la compresión del adobe según diseño es 6,12 kg/cm², mientras que la media para la compresión del adobe sin adición de fibras de nylon es de 6,55 kg/cm², comparando los promedios se puede deducir que la compresión de nuestras muestras patrón están ligeramente por encima de la resistencia a la compresión según su diseño.

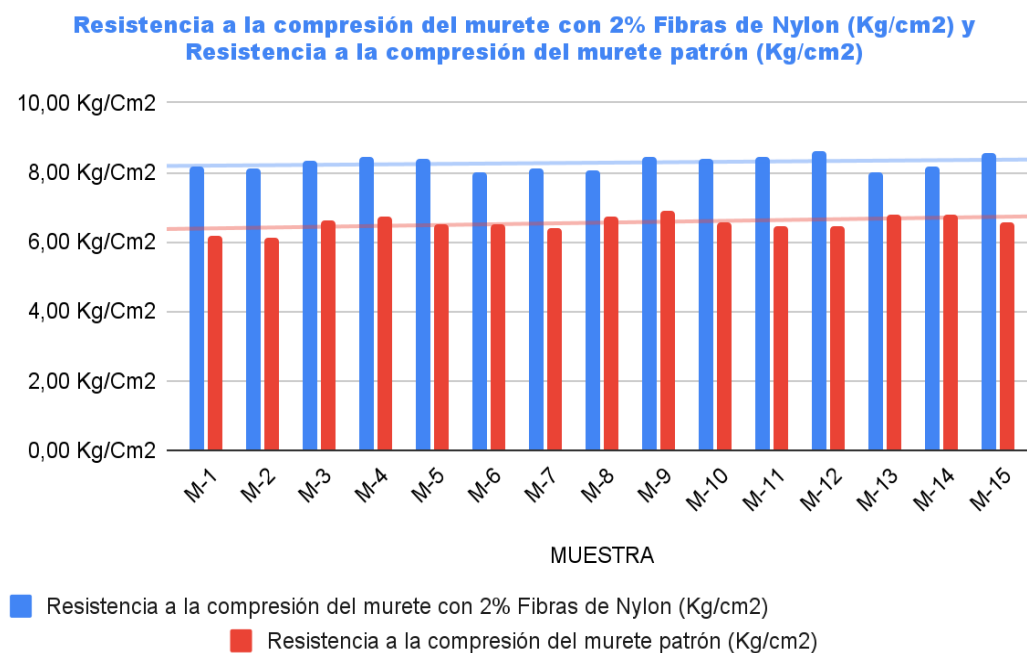
Tabla 4

Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 2% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón

Muestra	Carga máxima (kg)	Área (Cm ²)	Resistencia a la compresión del murete con 2% Fibras de Nylon (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm ²)
M-1	1633,56	200,00	8,17 Kg/Cm ²	6,17 Kg/Cm ²
M-2	1619,28	200,00	8,10 Kg/Cm ²	6,13 Kg/Cm ²
M-3	1666,19	200,00	8,33 Kg/Cm ²	6,64 Kg/Cm ²
M-4	1686,58	200,00	8,43 Kg/Cm ²	6,70 Kg/Cm ²
M-5	1677,2	200,00	8,39 Kg/Cm ²	6,50 Kg/Cm ²
M-6	1597,87	200,00	7,99 Kg/Cm ²	6,53 Kg/Cm ²
M-7	1621,32	200,00	8,11 Kg/Cm ²	6,39 Kg/Cm ²
M-8	1610,11	200,00	8,05 Kg/Cm ²	6,74 Kg/Cm ²
M-9	1689,64	200,00	8,45 Kg/Cm ²	6,87 Kg/Cm ²
M-10	1676,39	200,00	8,38 Kg/Cm ²	6,56 Kg/Cm ²
M-11	1690,66	200,00	8,45 Kg/Cm ²	6,46 Kg/Cm ²
M-12	1720,23	200,00	8,60 Kg/Cm ²	6,47 Kg/Cm ²
M-13	1599,91	200,00	8,00 Kg/Cm ²	6,77 Kg/Cm ²
M-14	1628,46	200,00	8,14 Kg/Cm ²	6,79 Kg/Cm ²
M-15	1713,1	200,00	8,57 Kg/Cm ²	6,55 Kg/Cm ²

Figura 19

Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm²) y resistencia a la compresión con adición del 2% de fibras de nylon (Kg/cm²)



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para la resistencia a la compresión de las muestras sin adición de las fibras de nylon es de 6,87 Kg/Cm² y para los datos de la resistencia a la compresión del adobe con el 2% de fibras de nylon, su mayor valor es 8,60 Kg/Cm².

Tabla 5

Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 2% de fibras de nylon

Media	Valor	Unidades
Resistencia a la compresión de las muestras patrón	6,55	Kg/cm ²
Resistencia a la compresión con 2% de fibras de nylon	8,28	Kg/cm ²

Interpretación

En la tabla se observa que la media para los datos a la compresión del adobe con adición del 2% de fibras de nylon es de 8,28 kg/cm², mientras que la media para la compresión del adobe sin adición de fibras de nylon es de 6,55 kg/cm², comparando los promedios se puede deducir que la adición de 2% de fibras de nylon al adobe aumenta la compresión en comparación con las muestras sin adición de estas fibras.

Tabla 6

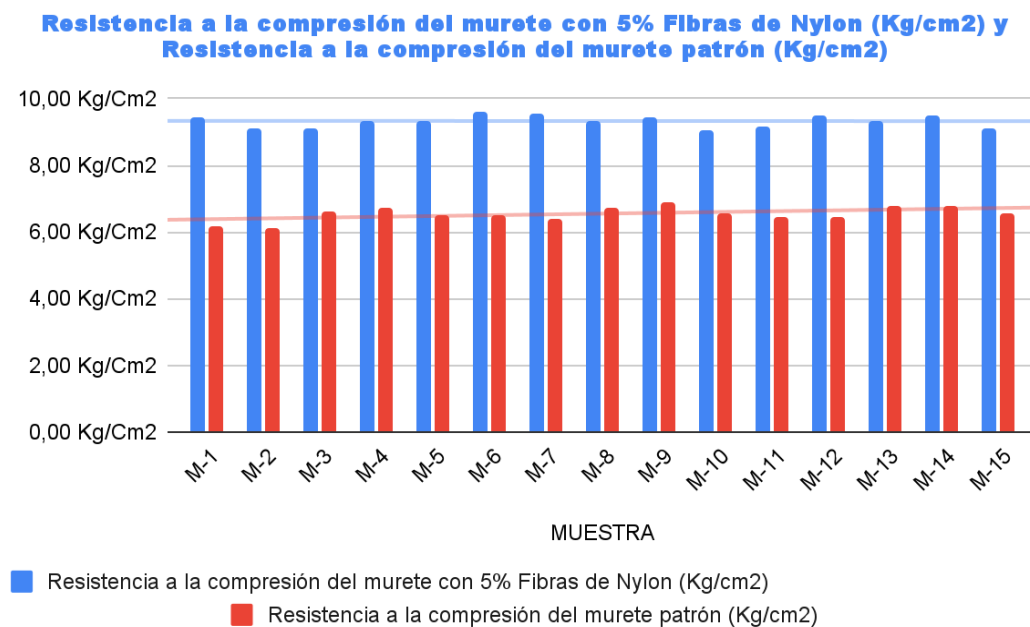
Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 5% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón

Muestra	Carga máxima (kg)	Área (Cm ²)	Resistencia a la compresión del murete con 5% Fibras de Nylon (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm ²)
M-1	1891,54	200,00	9,46 Kg/Cm ²	6,17 Kg/Cm ²
M-2	1826,28	200,00	9,13 Kg/Cm ²	6,13 Kg/Cm ²
M-3	1823,22	200,00	9,12 Kg/Cm ²	6,64 Kg/Cm ²
M-4	1870,13	200,00	9,35 Kg/Cm ²	6,70 Kg/Cm ²
M-5	1864,01	200,00	9,32 Kg/Cm ²	6,50 Kg/Cm ²
M-6	1918,06	200,00	9,59 Kg/Cm ²	6,53 Kg/Cm ²
M-7	1906,84	200,00	9,53 Kg/Cm ²	6,39 Kg/Cm ²
M-8	1869,11	200,00	9,35 Kg/Cm ²	6,74 Kg/Cm ²

M-9	1885,43	200,00	9,43 Kg/Cm2	6,87 Kg/Cm2
M-10	1815,07	200,00	9,08 Kg/Cm2	6,56 Kg/Cm2
M-11	1833,42	200,00	9,17 Kg/Cm2	6,46 Kg/Cm2
M-12	1900,72	200,00	9,50 Kg/Cm2	6,47 Kg/Cm2
M-13	1869,11	200,00	9,35 Kg/Cm2	6,77 Kg/Cm2
M-14	1900,72	200,00	9,50 Kg/Cm2	6,79 Kg/Cm2
M-15	1819,14	200,00	9,10 Kg/Cm2	6,55 Kg/Cm2

Figura 20

Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm²) y resistencia a la compresión con adición del 5% de fibras de nylon (Kg/cm²)



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para la resistencia a la compresión de las muestras sin adición de las fibras de nylon es de 6,87 Kg/Cm² y para los datos de la resistencia a la compresión del adobe con el 5% de fibras de nylon, su mayor valor es 9,59 Kg/Cm².

Tabla 7

Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 5% de fibras de nylon

Media	Valor	Unidades
Resistencia a la compresión de las muestras patrón	6,55	Kg/cm2
Resistencia a la compresión con 5% de fibras de nylon	9,33	Kg/cm2

Interpretación

En la tabla observa que la media para los datos a la compresión del adobe con contenido del 5% de fibras de nylon es de 9,33 kg/cm², mientras que la media para la compresión del adobe sin contenido de fibras de nylon es de 6,55 kg/cm², comparando los promedios se puede deducir que la adición del 5% de fibras de nylon al adobe aumenta la compresión en comparación con las muestras sin adición de estas fibras.

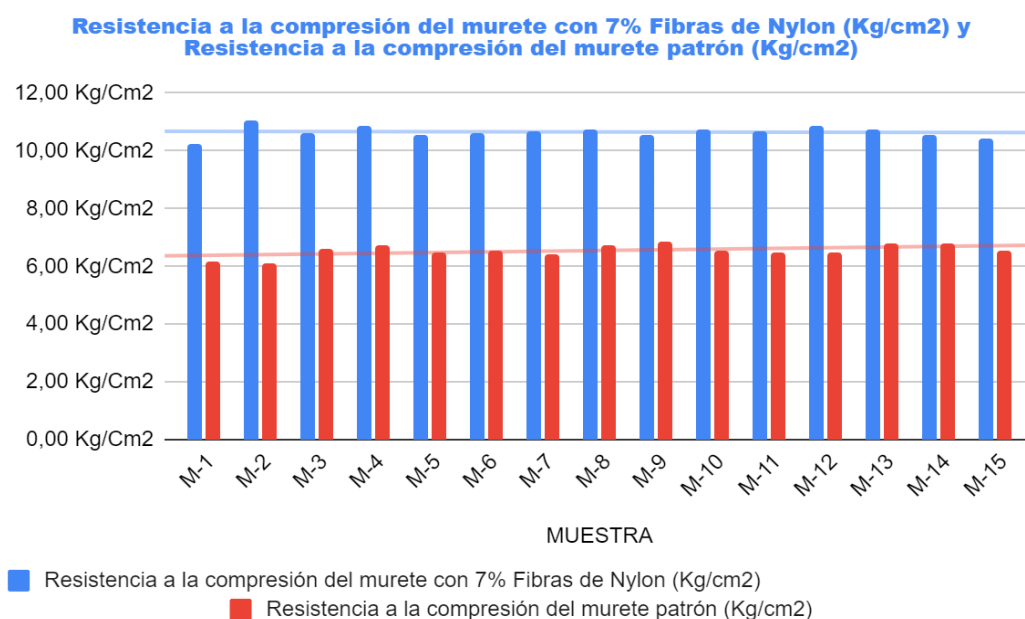
Tabla 8

Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 7% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón

Muestra	Carga máxima (kg)	Área (Cm2)	Resistencia a la compresión del murete con 7% Fibras de Nylon (Kg/cm2)	Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm2)
M-1	2050,62	200,00	10,25 Kg/Cm2	6,17 Kg/Cm2
M-2	2209,69	200,00	11,05 Kg/Cm2	6,13 Kg/Cm2
M-3	2122	200,00	10,61 Kg/Cm2	6,64 Kg/Cm2
M-4	2172,98	200,00	10,86 Kg/Cm2	6,70 Kg/Cm2
M-5	2111,8	200,00	10,56 Kg/Cm2	6,50 Kg/Cm2
M-6	2118,94	200,00	10,59 Kg/Cm2	6,53 Kg/Cm2
M-7	2138,31	200,00	10,69 Kg/Cm2	6,39 Kg/Cm2
M-8	2143,41	200,00	10,72 Kg/Cm2	6,74 Kg/Cm2
M-9	2109,76	200,00	10,55 Kg/Cm2	6,87 Kg/Cm2
M-10	2151,57	200,00	10,76 Kg/Cm2	6,56 Kg/Cm2
M-11	2132,19	200,00	10,66 Kg/Cm2	6,46 Kg/Cm2
M-12	2172,98	200,00	10,86 Kg/Cm2	6,47 Kg/Cm2
M-13	2150,55	200,00	10,75 Kg/Cm2	6,77 Kg/Cm2
M-14	2107,72	200,00	10,54 Kg/Cm2	6,79 Kg/Cm2
M-15	2081,21	200,00	10,41 Kg/Cm2	6,55 Kg/Cm2

Figura 21

Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm²) y resistencia a la compresión con adición del 7% de fibras de nylon (Kg/cm²)



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para la resistencia a la compresión de las muestras sin adición de las fibras de nylon es de 6,87 Kg/Cm² y para los datos de la resistencia a la compresión del adobe con el 7% de fibras de nylon, su mayor valor es 11,05 Kg/cm².

Tabla 9

Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 7% de fibras de nylon

Media	Valor	Unidades
Resistencia a la compresión de las muestras patrón	6,55	Kg/cm ²
Resistencia a la compresión con 7% de fibras de nylon	10,66	Kg/cm ²

Interpretación

En la tabla se observa que la media para los datos a la compresión del adobe con adición del 7% de fibras de nylon es de 10,66 kg/cm², mientras que la media para la compresión del adobe sin adición de fibras de nylon es

de 6,55 kg/cm², comparando los promedios se puede deducir que la adición del 7% de fibras de nylon al adobe aumenta la compresión en comparación con las muestras sin adición de estas fibras.

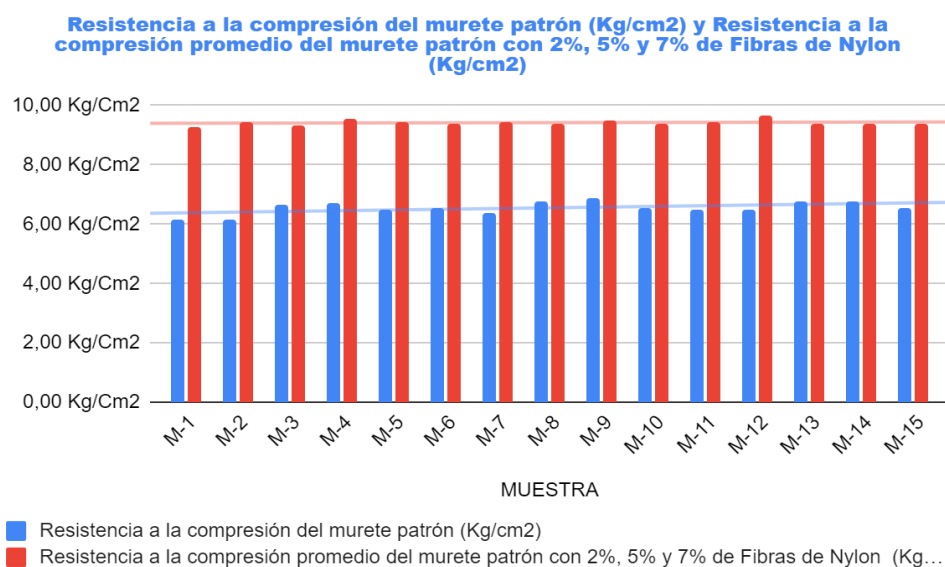
Tabla 10

Resultados de la resistencia a la compresión de muretes con 2%, 5% y 7% fibras de nylon y resistencia a la compresión de muretes patrón

Muestra	Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio del murete patrón con 2%, 5% y 7% de Fibras de Nylon (Kg/cm ²)
M-1	6,17 Kg/Cm2	9,29 Kg/Cm2
M-2	6,13 Kg/Cm2	9,43 Kg/Cm2
M-3	6,64 Kg/Cm2	9,35 Kg/Cm2
M-4	6,70 Kg/Cm2	9,55 Kg/Cm2
M-5	6,50 Kg/Cm2	9,42 Kg/Cm2
M-6	6,53 Kg/Cm2	9,39 Kg/Cm2
M-7	6,39 Kg/Cm2	9,44 Kg/Cm2
M-8	6,74 Kg/Cm2	9,37 Kg/Cm2
M-9	6,87 Kg/Cm2	9,47 Kg/Cm2
M-10	6,56 Kg/Cm2	9,41 Kg/Cm2
M-11	6,46 Kg/Cm2	9,43 Kg/Cm2
M-12	6,47 Kg/Cm2	9,66 Kg/Cm2
M-13	6,77 Kg/Cm2	9,37 Kg/Cm2
M-14	6,79 Kg/Cm2	9,39 Kg/Cm2
M-15	6,55 Kg/Cm2	9,36 Kg/Cm2

Figura 22

Comparación de la resistencia a la compresión patrón (Kg/cm²) y resistencia a la compresión promedio con adición del 2%, 5% y 7% de fibras de nylon (Kg/cm²)



Interpretación

De la figura se aprecia que el mayor valor obtenido para la resistencia a la compresión de las muestras sin adición de las fibras de nylon es de 6,87 Kg/cm² y para los datos de la resistencia a la compresión promedio del adobe con 2%, 5% y 7% de fibras de nylon, su mayor valor es 9,66 Kg/cm².

Tabla 11

Resultado de las medias de los datos de la compresión según diseño y la compresión de las muestras con 2%, 5% y 7% de fibras de nylon

Media	Valor	Unidades
Resistencia a la compresión de las muestras patrón	6,55	Kg/cm ²
Resistencia a la compresión promedio con 2%, 5% y 7% de fibras de nylon	9,42	Kg/cm ²

Interpretación

En la tabla se observa que la media para los datos a la compresión promedio del adobe con adición del 2%, 5% y 7% de fibras de nylon es de 9,42 kg/cm², mientras que la media para la compresión del adobe sin adición de fibras de nylon es de 6,55 kg/cm², comparando los promedios se puede deducir que la adición promedio del 2%, 5% y 7% de fibras de nylon al adobe aumenta la compresión en comparación con las muestras sin adición de estas fibras.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

En esta sección se presenta el contraste de las hipótesis mediante un análisis inferencial, téngase en cuenta que el nivel de la investigación es explicativo esto significa que necesariamente se tienen que probar las hipótesis formuladas.

Para la hipótesis general

HG: La adición de las fibras de nylon producen efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023.

H0: La adición de las fibras de nylon NO producen efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023.

Prueba de normalidad de los datos para la hipótesis general

Tabla 12

Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión promedio de muretes con 2%, 5% y 7% de fibras de nylon (Kg/cm²)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm ²)	,135	15	,200 [*]	,948	15	,493
Resistencia a la compresión promedio del murete con 2%, 5% y 7% de Fibras de Nylon (Kg/cm ²)	,219	15	,050	,876	15	,042

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

De la tabla se ha seleccionado la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de muestras que se han analizado son menores a 30, entonces para los datos de resistencia a la compresión de muretes patrón ($p=0,493>0,05$) y para los datos de resistencia a la compresión promedio de

muretes con 2%, 5% y 7% de Fibras de Nylon ($p=0,042<0,05$). Como los datos analizados no cumplen con el supuesto de normalidad se ha procedido a realizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Tabla 13

Prueba inferencial de Wilcoxon

Resumen de contrastes de hipótesis			
Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm ²) y Resistencia a la compresión promedio del murete con 2%, 5% y 7% de Fibras de Nylon (Kg/cm ²) es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,001	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

Interpretación:

Del análisis que se realizó con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa la cual nos dice que la adición de las fibras de nylon produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023. Con una contrastación ($p=0,001<0,05$).

Para la hipótesis específica 1

HE1: La adición de fibras de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

H0: La adición de fibras de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca NO produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

Prueba de normalidad de los datos para la hipótesis Específica 1

Tabla 14

Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes con 2% de fibras de nylon (Kg/cm2)

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm2)		,135	15	,200 [*]	,948	15	,493
Resistencia a la compresión del murete con 2% Fibras de Nylon (Kg/cm2)		,165	15	,200 [*]	,920	15	,190

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

De la tabla se ha seleccionado la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de muestras que se han analizado son menores a 30, entonces para los datos de resistencia a la compresión de muretes patrón ($p=0,493 > 0,05$) y para los datos de resistencia a la compresión de muretes con 2% de fibras de nylon ($p=0,190 > 0,05$). Como los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad se ha procedido a realizar la prueba paramétrica de T de Student.

Tabla 15

Prueba inferencial de T de Student

Prueba de muestras emparejadas						
Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm2) - Resistencia a la compresión del murete con 2% Fibras de Nylon (Kg/cm2)	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	-1,72600	-1,88427	-1,56773	-23,390	14	,001

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa donde la adición de 2% fibras de nylon respecto al peso

de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. Con una contratación estadística ($t=23,390$; $p=0,001<0,05$).

Para la hipótesis específica 2

HE2: La adición de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

H0: La adición de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca NO produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

Prueba de normalidad de los datos para la hipótesis Específica 2

Tabla 16

Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes con 5% de fibras de nylon (Kg/cm²)

			Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm ²)			,135	15	,200*	,948	15	,493
Resistencia a la compresión del murete con 5% Fibras de Nylon (Kg/cm ²)			,159	15	,200*	,912	15	,148

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

De la tabla se ha seleccionado la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de muestras que se han analizado son menores a 30, entonces para los datos de resistencia a la compresión de muretes patrón ($p=0,493>0,05$) y para los datos de resistencia a la compresión de muretes con 5% de fibras de nylon ($p=0,148>0,05$). Como los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad se ha procedido a realizar la prueba paramétrica de T de Student.

Tabla 17*Prueba inferencial de T de Student*

Prueba de muestras emparejadas						
Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm2) - Resistencia a la compresión del murete con 5% Fibras de Nylon (Kg/cm2).	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
		-2,78067	-2,92379	-2,63755	-41,671	14

Interpretación

Del análisis que se realizó con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa donde la adición de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. Con una contratación estadística ($t=-41,671$; $p=0,001<005$).

Para la hipótesis específica 3

HE3: La adición de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

HE3: La adición de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca NO produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.

Prueba de normalidad de los datos para la hipótesis Específica 3

Tabla 18

Prueba de normalidad de datos de resistencia a la compresión de muretes patrón y resistencia a la compresión de muretes con 7% de fibras de nylon (Kg/cm2)

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm2)		,135	15	,200 [*]	,948	15	,493
Resistencia a la compresión del murete con 7% Fibras de Nylon (Kg/cm2)		,140	15	,200 [*]	,982	15	,980

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

De la tabla se ha seleccionado la prueba de Shapiro-Wilk debido a que la cantidad de muestras que se han analizado son menores a 30, entonces para los datos de resistencia a la compresión de muretes patrón ($p=0,493>0,05$) y para los datos de resistencia a la compresión de muretes con 7% de fibras de nylon ($p=0,980>0,05$). Como los datos analizados cumplen con el supuesto de normalidad se ha procedido a realizar la prueba paramétrica de T de Student.

Tabla 19

Prueba inferencial de T de Student

Prueba de muestras emparejadas						
Resistencia a la compresión del murete patrón (Kg/cm2) - Resistencia a la compresión del murete con 7% Fibras de Nylon (Kg/cm2).	Diferencias emparejadas			t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
	-4,10600	-4,26983	-3,94217	-53,752	14	,001

Interpretación

Del análisis realizado con el software estadístico SPSS se toma la hipótesis alternativa donde la adición de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la

compresión de muretes de adobe. Con una contratación estadística ($t=53,752$; $p=0,001<005$).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En esta parte de la investigación se presenta la comparación de la investigación con otras investigaciones.

Quiroz, (2019), en su investigación, tuvo como su objetivo principal determinar las capacidades de Adobe mediante pruebas de laboratorio. Los resultados de resistencia a la compresión para muros de adobe son el promedio de estos parámetros, dando como resultado un esfuerzo de compresión axial (F_m) de 1,2 MPa con un coeficiente de variación de 0,08. La media del módulo de elasticidad (E_m) es 236,2 Mpa y el coeficiente de variación es 0,16. Utilizando este artículo, el investigador concluyó que se utiliza un 40% de tensión de compresión para calcular el módulo de elasticidad. Comparando estos resultados con nuestra investigación, se obtuvo la máxima resistencia a la compresión de 10,66 Kg/cm² con 7% de fibras de nylon frente a las muestras sin adición de estas fibras con una resistencia de 6,55 Kg/cm².

Noa y Ordoñez (2022) explicaron en su tesis de pre grado “Incorporación de fibras PET a Adobe para aumentar la resistencia a la compresión, reducir la densidad, la absorción de agua y la conductividad térmica en viviendas de zonas rurales de Ayacucho Perú”, decretó que su principal objetivo era: fue analizar el efecto que producirá la adición de fibras PET en la resistencia a la compresión, densidad y porcentaje de absorción del adobe. Para ello se añadieron fibras PET en porcentajes de 2%, 4% y 6% en la mezcla para luego ensayarlas teniendo en cuenta los parámetros de la norma E.080 (Norma para construcciones de tierra). Los resultados que se obtuvieron fue que el porcentaje óptimo a añadir según la investigación es un 6% de fibras PET aumentando en un 19% la resistencia a la compresión respecto de las muestras patrón, en el caso de muretes también se ha mejorado en un 62%

la resistencia a la compresión respecto de las muestras patrón. Para el caso de la densidad se redujo en un 16.4% y para el porcentaje de la humedad también se redujo en un 12% respecto de las muestras patrón. En este estudio definitivo, se concluyó que la adición de PET en un 6% mejora las propiedades mecánicas, pero no las propiedades físicas. En contraste con nuestra investigación y según los resultados estadísticos que se obtuvo mediante la experimentación, se alcanzó una resistencia mínima a la compresión de 8,28 Kg/cm² con 2% de fibras de nylon frente a las muestras sin adición de fibras con 6,55 Kg/cm².

Ynga y Cueva (2022) en su tesis de estudio de pre grado “El uso de fibra y jugo de maguey (agave americana) para mejorar las propiedades físico-mecánicas de la mampostería tradicional de piedra en el centro poblado de Pichipampa - Huánuco 2021”. Decretó como objetivo principal analizar cómo la adición de fibras de maguey afecta las propiedades mecánicas de la mampostería y cómo la adición de jugo de maguey afecta las propiedades físicas de la mampostería de adobe. En este caso se realizaron pruebas de campo como presencia de banda de barro y arcilla, pruebas de laboratorio de compresión y tensión indirecta de la pared, las cantidades de adición de fibra de agave fueron 0.00%, 0.125%, 0.250%, 0.375% respectivamente. Sus resultados fueron que la dosis total óptima de fibra de agave fue de 0.250% lo que dio 25.88 kg/cm², la resistencia a la compresión unitaria aumentó en un 140.63% y fue de 10.70 kg/cm², la resistencia a la compresión del pelo aumentó en 139.99 y la final. La resistencia a la tracción implícita alcanza 1,13 kg/cm², que es un 123,22% superior a la resistencia tradicional del Adobe (muestra estándar). Este estudio final concluyó que los resultados de laboratorio muestran que la integración de fibras de agave al adobe tradicional puede modificar efectivamente sus propiedades mecánicas (resistencia a la compresión simple, compresión en masa y tensión diagonal de la pared). Comparando los resultados de la investigación y analizando los datos estadísticos obtenidos de la experimentación, se ha logrado identificar que se obtiene una resistencia a la compresión de 9,42 Kg/cm² al utilizar 2%, 5% y 7% fibras de nylon, en contraste con los 6.55 Kg/cm² obtenidos al no adicionar fibras de nylon.

CONCLUSIONES

- La adición de las fibras de nylon produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarillis - Huánuco - 2023. Con una contrastación ($p=0,001<005$). Al observar las medias, se puede deducir que la resistencia a la compresión experimenta una mejora significativa al añadir en porcentajes de 2%, 5% y 7% de fibras de nylon, alcanzando una media de 9,42 kg/cm² en comparación con las muestras estándar que carecen de fibras de nylon, exhibiendo una resistencia a la compresión promedio de 6,55 kg/cm².
- La adición de fibras nylon en un 2% respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. Con una contratación estadística ($t=-23,390$; $p=0,001<005$). Al examinar las medias, se puede inferir que la resistencia a la compresión mejora notablemente al utilizar 2% de fibras de nylon, con una media de 8,28 kg/cm², frente a las muestras patrón que no contienen fibras de nylon, cuya resistencia a la compresión promedio es de 6,55 kg/cm².
- La adición de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. Con una contratación estadística ($t=-41,671$; $p=0,001<005$). Al examinar las medias, se puede inferir que la resistencia a la compresión mejora notablemente al utilizar 5% de fibras de nylon, con una media de 9,33 kg/cm², en comparación con las muestras patrón que no contienen fibras de nylon, cuya resistencia a la compresión promedio es de 6,55 kg/cm².
- La adición de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. Con una contratación estadística ($t=-53,752$; $p=0,001<005$). Al examinar las medias, se puede inferir que la resistencia a la compresión mejora notablemente al utilizar 7% de fibras de nylon, con una media de 10,66 kg/cm², en comparación con las muestras patrón que no contienen

tubos de carrizo, cuya resistencia a la compresión promedio es de 6,55 kg/cm².

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios más detallados para determinar el porcentaje óptimo de fibras de nylon que maximice la resistencia a la compresión. Puede haber un punto de saturación o eficiencia máxima que aún no se haya identificado.
- Investigar cómo las variaciones en las condiciones ambientales, como la humedad y la temperatura, pueden afectar la efectividad de las fibras de nylon como refuerzo. Esto podría ser crucial para aplicaciones en diferentes climas.
- Realizar estudios de durabilidad a largo plazo para evaluar la resistencia a la compresión de los muretes con fibras de nylon después de exposiciones prolongadas a condiciones climáticas y ambientales adversas.
- Realizar un análisis de costo-beneficio para evaluar la viabilidad económica de la adición de fibras de nylon en términos de costo de producción, mejoras en la resistencia y durabilidad a largo plazo.
- Extender la investigación a otras regiones geográficas para determinar si los resultados obtenidos en Amarilis - Huánuco son aplicables en diferentes contextos geográficos y climáticos.
- Explorar cómo la adición de fibras de nylon afecta las propiedades térmicas y el aislamiento de los muretes de adobe. Esto podría tener implicaciones significativas en términos de eficiencia energética.
- Investigar la combinación de fibras de nylon con otros aditivos o mejoradores, como estabilizadores químicos, para evaluar si se pueden lograr sinergias que mejoren aún más las propiedades del adobe.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya Valdivia, E., & Avalos Chávez, E. (2021). Estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del adobe elaborado con paja frente a otro, con bagazo de caña de azúcar - Huánuco – 2020. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6572>
- Bedoya Montoya, C. M. (2017). Incidencias del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193955500001.pdf>
- Campoy Bencomo, N. A., & Chávez Alegría, O. (2021). Análisis esfuerzo-deformación de concreto reforzado con fibras metálicas y polímeros. Obtenido de <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2021.22.1.007>
- Carrasco Díaz, S. (2015). *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. San Marcos.
- Castro Silva, D. (2021). "IMPLEMENTACIÓN DE ADITIVOS PARA MEJORAR LA ABSORCIÓN Y LA RESISTENCIA DE LOS ADOBES TRADICIONALES, EN EL CENTRO POBLADO DE PEDROSA-AMARILIS-2021". Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7528>
- Catalán Quiroz, P., Moreno Martínez, J., Galván, A., & Arroyo Matus, R. (10 de Abril de 2019). Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/au/v29/2007-9621-au-29-e1861.pdf>
- Cervera Ruiz, M., & Blanco Díaz, E. (2002). *Mecánica de Estructuras Libro I Resistencia de Materiales*. UPC, S.L., Edicions.
- Cimento itambe. (9 de February de 2010). *Fibras para concreto*. Recuperado el 16 de August de 2023, de Cimento Itambé: <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/fibras-para-concreto/>
- Cueva Bejarano, R. Y., & Ynga Reyes, R. K. (2022). Aprovechamiento de la fibra y zumo de maguey (agave americana) para el mejoramiento de las propiedades Fisico-mecánicas de la mampostería de adobe

- tradicional en el Centro Poblado de Pichipampa-Huánuco-2021. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7941>
- Díaz de León, V., González, V. L., Rosete, J. C., & Díaz de León, N. (2018). *Mecánica de materiales*. Grupo Editorial Patria.
- Elizondo Valvede, G. O. (Setiembre de 2013). Consistencia de los materiales de la construcción. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3211/resistencia_relacion_ac_concreto_tres_edades.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Glosario MTC. (2008). Términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_1556.pdf
- Godoy Carrera, I. M., & Montenegro Echevarría, M. S. (2019). Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17674>
- Hernández Sampieri, R. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hibbeler, R. C. (2006). *Mecánica de Materiales*. Pearson Educación.
- Hidalgo Quispe, O. A. (2017). DISEÑO Y CONSTRUCCION CON TIERRA REFORZADA. Obtenido de https://issuu.com/trialh/docs/e.080_dise_o_y_construcci_n_con_t/15
- Jaramillo Botero, G. (2015). Manual de Materiales de construcción. Obtenido de <https://bdigital.uniquindio.edu.co/bitstream/handle/001/4583/2;jsessionid=2AC7FC773DB6FF314E8C0167FB26F5FF?sequence=1>
- Jaramillo Cotrina, H. M. (2021). Variación de las propiedades físicas y mecánicas del adobe con clara de huevo con respecto a la norma E.080 – Huánuco 2019. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6792>

- Llana Aparicio, M. F. (2017). Resistencia del adobe con sustitución de la paja en 50% y 100% por viruta de madera. Huanchac - Huaraz. Obtenido de <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/1505>
- López Daza, X., & Torbisco Ascue, D. B. (8 de Diciembre de 2020). Aprovechamiento de la fibra de cabuya para el mejoramiento de las propiedades mecánicas de la mezcla tradicional de adobe en una unidad de albañilería en el distrito de Abancay, departamento de Apurímac. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654799/LopezD_X.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Mora, M. C. (2022). Deformación. Obtenido de <http://www.mecapedia.uji.es/pages/deformacion.html>
- Napan De laCruz, J. A. (2021). "Evaluación de la resistencia del adobe reforzado con fibra de pelo de maíz para viviendas, Cañete – 2021". Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/80772/Napan_DLCJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Noa Huaman, M. E., & Ordoñez Claros, D. D. (01 de Febrero de 2022). Adición de Fibras PET en el adobe para aumentar la capacidad resistente a la compresión, reducir: la densidad, el porcentaje de absorción de agua y la conductividad térmica en las viviendas de la zona rural de Ayacucho-Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659101/Noa_HM.pdf?sequence=3
- Norma E.080. (2017). Diseño y Construcción con tierra. Obtenido de https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376
- Ortega Hilario, E. F. (2022). Influencia del cemento en la resistencia a la compresión en muros de tapial, hecho con agregados extraídos de Colpa Alta – Huánuco – 2021. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3762>
- Parra Huerta, R. (2021). Estabilizantes. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/4079/2953.pdf;jsessionid=61B65668378760D27795254A6BE33D1E?sequence=1>

- Quezada Lucio, N. (2010). Metodología de la investigación: estadística aplicada en la investigación. (Editorial Macro).
- Riley, W. F. (2001). *Mecánica de materiales*. Limusa/Wiley.
- Rivera Torres, J. C. (2012). El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-97632012000200002
- Ruiz Serrano, M. (4 de Julio de 2019). Conformación de bloques de adobe con residuos de agave “Angustifolia Haw”. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/105029/TESIS%20MAURICIO%202019.pdf?sequence=1>
- Ruiz Tejada, L. A., & Tejada Ramírez, C. F. (2016). ANÁLISIS DEL CONCRETO CON NYLON COMO ADITIVO PARA ALIGERAR ELEMENTOS ESTRUCTURALES. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17016/ANALISIS%20DEL%20CONCRETO.pdf?sequence=1>
- Sanchez Castillo, J. E., & Vaquez Abanto, J. K. (10 de Octubre de 2019). Comparación de las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de tierra comprimida cocido en horno artesanal e industrial, Trujillo 2019. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/22451>
- Simón García, C. (2015). Determinación de la higroscopicidad y comportamiento termodinámico. Obtenido de https://oa.upm.es/39036/1/CRISTINA_SIMON_GARCIA.pdf
- Soares, A. (2019). *El ladrillo de adobe*. Recuperado el 26 de March de 2023, de Construye Tu: <https://construyetu.blogspot.com/2015/02/el-ladrillo-de-adobe.html>
- Sotomayor Quintana, L. A. (2018). Diseño y proceso constructivo de una vivienda de adobe en Cauquenes. Obtenido de https://sf2217758f40e4116.jimcontent.com/download/version/1605701770/module/13235744631/name/El_adobe_diseno_y_proceso.pdf
- Valdez, V. (2017). Cuantificación del Consumo de Agua en el Proceso Constructivo de Viviendas Unifamiliares. Obtenido de

https://www.academia.edu/8929938/EL_AGUA_PARA_CONSTRUCCION

Zea Osorio, N. L. (2005). Caracterización de las arcillas para la fabricación de ladrillos artesanales. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2549_C.pdf

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Manzano Loyola, L. (2024). *Resistencia a la compresión de muretes de adobe con adición de fibras nylon - Amarilis - Huánuco - 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS NYLON - AMARILIS - HUÁNUCO -2023”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Problema General PE1: ¿Cuál es el efecto que produce la adición de las fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023?</p> <p>Problema Específicos PE1: ¿Qué efecto genera la adición de fibras de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe? PE2: ¿Qué efecto genera la adición de fibras de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe? PE3: ¿Qué efecto genera la adición de fibras de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe?</p>	<p>Objetivo General OG: Determinar el efecto que produce la adición de las fibras de nylon en la resistencia a la compresión de muretes de adobe, Amarilis - Huánuco - 2023</p> <p>Objetivo Específicos OE1: Determinar los efectos de la adición de fibras de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe OE2: Determinar los efectos de la adición de fibras de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. OE3: Determinar los efectos de la adición de fibras de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.</p>	<p>Hipótesis General HG: La adición de las fibras de las hojas de bambú producen efectos significativos en la resistencia a la tracción del mortero del adobe, Tomay Kichwa - Huánuco - 2023.</p> <p>Hipótesis Específicas HE1: La adición de fibras de 2% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. HE2: La adición de fibras de 5% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe. HE3: La adición de fibras de 7% fibras de nylon respecto al peso de la mezcla seca produce efectos significativos en la resistencia a la compresión de muretes de adobe.</p> <p>Variable de estudio Variable independiente = Fibras de nylon. Variable dependiente = Resistencia a la compresión muretes de adobe.</p>	<p>Enfoque: Enfoque cuantitativo.</p> <p>Alcance o nivel: Alcance explicativo.</p> <p>Diseño: Diseño experimental puro.</p> <p>Técnica de investigación: Observación</p> <p>Instrumentos: Fichas de campo y ficha de ensayo de resistencia a la compresión.</p> <p>Población: La población está conformada por 60 muretes de adobe, están incluidos los muretes de adobe patrón y los muretes con porcentajes de fibras de nylon.</p> <p>Muestra: La muestra que se usará en la investigación es la no probabilística, la selección de estos tipos de muestras está sujetas al criterio del investigador.</p>

ANEXO 2

INSTRUMENTOS DE RECOJO DE DATOS



Figura 41:
Absorción de los bloques de adobes

ENSAYO	: ABSORCIÓN DEL ADOBE									
NORMA	: NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA									
PROYECTO	: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023									
SOLICITA	: BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCIA									
FECHA	: OCTUBRE DEL 2023									
EQUIPO	: PRENSA DIGITAL STYE 2000									
BLOQUES CÚBICOS PATRÓN DE ARISTA 10 CM										
IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE REMOJADO	EDAD (horas)	ALTURA PROMEDIO (mm)	ANCHO PROMEDIO (mm)	LARGO PROMEDIO (mm)	PESO DE LA UNIDAD SECA (gr)	PESO DE LA UNIDAD SATURADA (gr)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN %	PROMEDIO %
P-01	03/08/2023	04/08/2023	24	100	99.3	101	1633	1719	5.27	5.13
P-02	03/08/2023	04/08/2023	24	99.5	100	102	1639	1722	5.06	
P-03	03/08/2023	04/08/2023	24	100	100.5	103	1630	1717	5.34	
P-04	03/08/2023	04/08/2023	24	99.1	101	101	1637	1715	4.76	
P-05	03/08/2023	04/08/2023	24	101	100	102.5	1629	1714	5.22	
M-1 (2%)	03/08/2023	04/08/2023	24	101	101	102.5	1637	1718	4.95	5.16
M-1 (2%)	03/08/2023	04/08/2023	24	101.5	101.5	103	1642	1725	5.05	
M-1 (2%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100	100.5	101	1636	1727	5.56	
M-1 (2%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100	100.5	102.5	1639	1729	5.49	
M-1 (2%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100	101.6	101.3	1643	1721	4.75	
M-1 (5%)	03/08/2023	04/08/2023	24	102	101	103	1643	1735	5.60	5.23
M-1 (5%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100	101.5	102.5	1647	1729	4.98	
M-1 (5%)	03/08/2023	04/08/2023	24	101.5	101.7	103	1641	1730	5.42	
M-1 (5%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100	101	101	1644	1733	5.41	
M-1 (5%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100.5	99.5	100	1649	1727	4.73	
M-1 (7%)	03/08/2023	04/08/2023	24	101	101	102.5	1648	1738	5.46	5.31
M-1 (7%)	03/08/2023	04/08/2023	24	101.5	101.5	103	1653	1736	5.02	
M-1 (7%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100	100.5	103	1649	1740	5.52	
M-1 (7%)	03/08/2023	04/08/2023	24	99.1	101	101	1651	1739	5.33	
M-1 (7%)	03/08/2023	04/08/2023	24	100	101.6	103	1655	1741	5.20	

Ecuación 2: Absorción de agua Donde:

$$\%ABS = \frac{P2 - P1}{P1} \cdot 100$$

%ABS = Porcentaje de absorción de agua (%)

P1 = Peso de la unidad seca (gr)

P2 = Peso de la unidad saturada (gr)

JR. Independencia N° 1900

Noe Rosalinda Munguia
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 218972

OBREGÓN ESPINOZA GINO
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS, CONCRETO
 Y PAVIMENTOS



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Figura 42:
Resistencia a la compresión de los muretes adobes patrón después de 28 días de secado

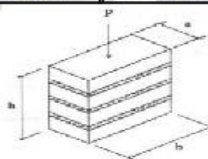
ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (KG)	ESPECIMENES				f _m
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.10 kn	1,233.84 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.17 kg/cm ²
M-2 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.03 kn	1,226.70 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.13 kg/cm ²
M-3 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.02 kn	1,327.65 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.64 kg/cm ²
M-4 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.15 kn	1,340.91 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.70 kg/cm ²
M-5 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.74 kn	1,299.10 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.50 kg/cm ²
M-6 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.81 kn	1,306.24 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.53 kg/cm ²
M-7 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.54 kn	1,278.70 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.39 kg/cm ²
M-8 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.22 kn	1,348.04 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.74 kg/cm ²
M-9 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.47 kn	1,373.54 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.87 kg/cm ²
M-10 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.86 kn	1,311.33 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.56 kg/cm ²
M-11 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.67 kn	1,291.96 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.46 kg/cm ²
M-12 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.69 kn	1,294.00 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.47 kg/cm ²
M-13 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.27 kn	1,353.14 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.77 kg/cm ²
M-14 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	13.31 kn	1,357.22 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.79 kg/cm ²
M-15 (PATRON)	0%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	12.85 kn	1,310.31 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	6.55 kg/cm ²

$$f_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

- f_m: Esfuerzo de compresión admisible del murete
- P: Carga Máxima
- A: Área de la Superficie de Carga (a x b)



f_m PROMEDIO 6.55 kg/cm²

JR. Independencia N° 1900

Noe Respaldiza Munguia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 218972

Obregon Espinoza Gino
OBREGÓN ESPINOZA GINO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS, CONCRETO
Y PAVIMENTOS



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Figura 43:
Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 2% de fibras de Nylon después de 28 días de secado

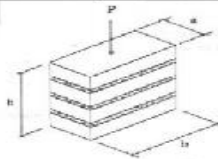
ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESPECÍMENES				f'm
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.02 kn	1,633.56 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.17 kg/cm²
M-2	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.88 kn	1,619.28 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.10 kg/cm²
M-3	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.34 kn	1,666.19 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.33 kg/cm²
M-4	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.54 kn	1,686.58 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.43 kg/cm²
M-5	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.45 kn	1,677.20 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.39 kg/cm²
M-6	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.67 kn	1,597.87 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	7.99 kg/cm²
M-7	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.90 kn	1,621.32 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.11 kg/cm²
M-8	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.79 kn	1,610.11 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.05 kg/cm²
M-9	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.57 kn	1,689.64 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.45 kg/cm²
M-10	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.44 kn	1,676.39 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.38 kg/cm²
M-11	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.58 kn	1,690.66 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.45 kg/cm²
M-12	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.87 kn	1,720.23 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.60 kg/cm²
M-13	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.69 kn	1,599.91 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.00 kg/cm²
M-14	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	15.97 kn	1,628.46 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.14 kg/cm²
M-15	2%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	16.80 kn	1,713.10 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	8.57 kg/cm²

$$f'm = \frac{P}{A}$$

Donde:

- f'm: Esfuerzo de compresión admisible del murete
- P: Carga Máxima
- A: Área de la Superficie de Carga (a x b)



f'm PROMEDIO 8.28 kg/cm²

JR. Independencia N° 1900



Noe Respaldiza Munguia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 218972



OBREGÓN ESPINOZA GINO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS, CONCRETO
Y PAVIMENTOS



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Figura 44:
Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 5% de fibras de Nylon después de 28 días de secado

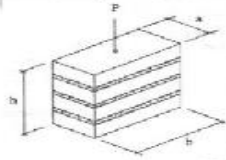
ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (kN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESPECÍMENES				f'm
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.55 kN	1,891.54 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.46 kg/cm ²
M-2	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.91 kN	1,826.28 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.13 kg/cm ²
M-3	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.88 kN	1,823.22 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.12 kg/cm ²
M-4	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.34 kN	1,870.13 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.35 kg/cm ²
M-5	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.28 kN	1,864.01 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.32 kg/cm ²
M-6	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.81 kN	1,918.06 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.59 kg/cm ²
M-7	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.70 kN	1,906.84 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.53 kg/cm ²
M-8	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.33 kN	1,869.11 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.35 kg/cm ²
M-9	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.49 kN	1,885.43 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.43 kg/cm ²
M-10	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.80 kN	1,815.07 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.08 kg/cm ²
M-11	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.98 kN	1,833.42 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.17 kg/cm ²
M-12	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.64 kN	1,900.72 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.50 kg/cm ²
M-13	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.33 kN	1,869.11 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.35 kg/cm ²
M-14	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	18.64 kN	1,900.72 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.50 kg/cm ²
M-15	5%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	17.84 kN	1,819.14 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	9.10 kg/cm ²

$$f'_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

f'm: Esfuerzo de compresión admisible del murete
P: Carga Máxima
A: Área de la Superficie de Carga (a x b)



f'm PROMEDIO **9.33 kg/cm²**

JR. Independencia N° 1900



Noe Respaldiza Munguia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 218972



OBREGÓN ESPINOZA GINO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS, CONCRETO
Y PAVIMENTOS



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Figura 45:
Resistencia a la compresión de los muretes de adobe con adición de 7% de fibras de Nylon después de 28 días de secado

ENSAYO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LOS MURETES DE ADOBE
NORMA	:	NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA
PROYECTO	:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE MURETES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FIBRAS DE NYLON - AMARILIS - HUANUCO -2023
SOLICITA	:	BACH. MANZANO LOYOLA, LILIANA LUCÍA
FECHA	:	OCTUBRE DEL 2023
EQUIPO	:	PRENSA DIGITAL STYE 2000

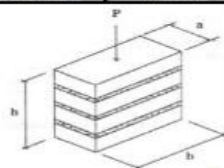
MUESTRA	% DE FIBRAS DE NYLON	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD	CARGA MÁXIMA (KN)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESPECIMENES				f'm
							Largo (b)	Ancho (a)	Alto (h)	Area	
M-1	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.11 kn	2,050.62 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.25 kg/cm ²
M-2	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.67 kn	2,209.69 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	11.05 kg/cm ²
M-3	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.81 kn	2,122.00 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.61 kg/cm ²
M-4	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.31 kn	2,172.98 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.86 kg/cm ²
M-5	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.71 kn	2,111.80 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.56 kg/cm ²
M-6	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.78 kn	2,118.94 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.59 kg/cm ²
M-7	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.97 kn	2,138.31 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.69 kg/cm ²
M-8	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.02 kn	2,143.41 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.72 kg/cm ²
M-9	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.69 kn	2,109.76 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.55 kg/cm ²
M-10	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.10 kn	2,151.57 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.76 kg/cm ²
M-11	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.91 kn	2,132.19 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.66 kg/cm ²
M-12	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.31 kn	2,172.98 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.86 kg/cm ²
M-13	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	21.09 kn	2,150.55 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.75 kg/cm ²
M-14	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.67 kn	2,107.72 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.54 kg/cm ²
M-15	7%	03/09/2023	04/10/2023	31 días	20.41 kn	2,081.21 kg	20.00 cm	10.00 cm	36.50 cm	200.00 cm	10.41 kg/cm ²

f'm PROMEDIO 10.66 kg/cm²

$$f'_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

- f'm: Esfuerzo de compresión admisible del murete
- P: Carga Máxima
- A: Área de la Superficie de Carga (a x b)



JR. Independencia N° 1900



Noe Respaldiza Munguia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 218972



Obregón Espinoza Gino
OBREGÓN ESPINOZA GINO
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS, CONCRETO
Y PAVIMENTOS

ANEXO 3

CERTIFICADO DE CALIDAD DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

PyS

EQUIPOS

Comercialización de Equipos
Para Laboratorio - Ingeniería Civil
Suelos - Asfalto - Concreto

CERTIFICADO DE CALIDAD

El equipo identificado en el presente documento ha sido inspeccionado, y revisado de acuerdo con procedimientos estándar, se establece y se encuentra que está dentro de las tolerancias prescritas.

NOMBRE DEL PRODUCTO: PRENSA DE ADOBE

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: La máquina de prueba de compresión hidráulica se utiliza para la prueba de compresión de hormigón y otros materiales de construcción, carga manual, visualización digital del valor de la presión y la relación de carga.

CARACTERÍSTICAS:

Carga manual, Cubierta protectora

Capacidad de carga máxima: 2000 kN

Espacio de compresión: 360 mm

Carrera del pistón: 120 mm

Tamaño de las placas de compresión superiores: 300 mm

Tamaño de las placas de compresión inferiores: 300 mm

Dimensión (marco de carga: 900×400×1250 mm

Energía: 220V, 50Hz /60Hz, 1.3kW

MODELO: STYE-2000

SERIE: 221165

FECHA: 22/03/2023

A. Castro
Aprobado: Amed Castillo
Control de Calidad



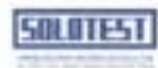
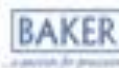
Tel: +51 522 0723
Cel: 945 183 033
945 181 317 / 970 053 989



ventas@pys.pe
apoyos@pys.pe
www.pys.pe



Calle 4, Mg. F1 Lt. 5
 Urb. Virgen del Rosario - Lima 21



ANEXO 4

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

